

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDUARDO WERNECK SINGER

MÉTODO PARA QUANTIFICAÇÃO DO VALOR PERCEBIDO POR
CONSTRUTORES E INCORPORADORES PARA SISTEMAS DE BANHEIROS
PRÉ-FABRICADOS: REDUÇÃO DO CRONOGRAMA

CURITIBA

2018

EDUARDO WERNECK SENGHER

MÉTODO PARA QUANTIFICAÇÃO DO VALOR PERCEBIDO POR
CONSTRUTORES E INCORPORADORES PARA SISTEMAS DE BANHEIROS
PRÉ-FABRICADOS: REDUÇÃO DO CRONOGRAMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil da Universidade Federal do Paraná, setor de Tecnologia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Construção Civil, Área de Concentração em Gestão.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adriana de Paula Lacerda Santos

CURITIBA

2018

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

- S476m Senger, Eduardo Werneck
Método para quantificação do valor percebido por construtores e incorporadores para sistemas de banheiros pré-fabricados: redução do cronograma / Eduardo Werneck Senger – Curitiba, 2018.
296p. : il. [algumas color.] ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Construção Civil, 2018.
- Orientadora: Adriana de Paula Lacerda Santos
Bibliografia: p. 127-138.
1. Construção industrializada. 2. Banheiros pré-fabricados. I. Universidade Federal do Paraná. II. Santos, Adriana de Paula Lacerda. III. Título.

CDD: 693.522

Bibliotecária: Roseny Rivelini Morciani CRB-9/1585



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA DE
CONSTRUÇÃO CIVIL

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **EDUARDO WERNECK SINGER** intitulada: **MÉTODO PARA QUANTIFICAÇÃO DO VALOR PERCEBIDO POR CONSTRUTORES E INCORPORADORES PARA SISTEMAS DE BANHEIROS PRÉ-FABRICADOS: REDUÇÃO DO CRONOGRAMA**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 12 de Abril de 2018.

ADRIANA DE PAULA LACERDA SANTOS
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

CARLOS FREDERICO ALICE PARCHEN
Avaliador Interno (UFPR)

RICARDO MENDES JUNIOR
Avaliador Externo (UFPR)

AGRADECIMENTOS

Agradeço pelo apoio incondicional e eterno carinho de minha família. Aos meus pais, minha maior fonte de inspiração, com quem partilho longas horas de discussões. Eles que escutam com ouvidos apurados, prontos para captar as inquietações mais sutis do meu dia-a-dia. Cirlene Werneck do Carmo e Renato Roberto Senger, profissionais admiráveis e seres humanos donos de uma fonte inesgotável de honestidade e amor.

À minha esposa, Leilane Lazarotto, com quem percorri os mais densos caminhos do conhecimento e da vida acadêmica. Mas muito além disso, com ela percorro a estrada da vida e a complexidade de sua eterna dissertação, cujo texto insiste em mudar, mas o objetivo persiste.

À minha orientadora, Adriana Lacerda, com quem tive o prazer de compartilhar cada linha que escrevi ao longo dos últimos dois anos. Sinto-me realizado por ter encontrado alguém com a sabedoria para me conduzir de forma exemplar desde a estruturação da ideia até a construção da dissertação. Ela, que me incentivou a voar e inovar, mas que estava de prontidão para emprestar seu radar da experiência e indicar direções quando o voo parecia longo e/ou incerto demais.

À UFPR, instituição na qual construí grande parte do meu conhecimento técnico e social. Foram anos entre duas graduações e um mestrado, que exerceram e continuam a exercer grande influência na pessoa e no profissional que me tornei. Será sempre gratificante tornar à esta casa do saber, pois terá minha eterna estima.

À CAPES, que fomentou financeiramente a presente pesquisa.

Aos amigos e colegas de profissão que plantaram em mim a semente da inovação e da pré-fabricação de banheiros: Albano Kerber e Gabriel Ferdinandi.

Aos professores: Alceu Souza; Cervantes Ayres Filho; Edson Guarido Filho; Eduardo Portela; Marcos Marques; Ricardo Mendes Junior; Rogério Lemos; Sérgio Scheer; e Sérgio Tavares.

Aos colegas: Alan Polucha; Aline Araújo; Ana Paula Mikos; Andressa Pontes; Cláudio Cesar Wajdowicz; Denise Latreille; Drielle Leitner; Felipe Schaker, Fernando França; Gabriel Jung; Gustavo Pereira; Janilce Negrão; Nicolle Sotsek; Paula Heloisa; Ricardo Arruda; Tennison Freire; Thaísa Rocha; e Valéria Ramos.

Por fim, aos profissionais que compartilharam seus conhecimentos para enriquecer o estudo de levantamento e as rodadas Delphi desta dissertação.

“Os planos não valem nada, mas planejar é tudo.”
(EISENHOWER, 1957, p. 818)

RESUMO

A industrialização de processos construtivos é uma prática antiga que tem ganhado espaço no contexto atual. Particularmente para os processos de pré-fabricação de banheiros, o avanço no setor da construção nacional tem sido modesto, com poucas empresas atuantes, baixo volume produtivo e literatura acadêmica escassa. Tal panorama dificulta a tomada de decisão de construtores, que possuem poucas referências para quantificar seus benefícios e estabelecer comparativos com sistemas tradicionais. Sendo assim, a presente dissertação teve como objetivo desenvolver um método para a quantificação dos ganhos atribuídos ao principal benefício da pré-fabricação de banheiros em obras de edificações. Para isso, conduziu-se uma pesquisa exploratória de natureza aplicada, com abordagem mista, guiada pelos princípios da *Design Science Research*. A fim de embasar a estruturação do método desenvolvido, buscou-se meios de compreender as percepções de construtores e incorporadores com o emprego de três procedimentos técnicos: Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS); Levantamento; e Rodadas Delphi. O primeiro, revisou 24 artigos internacionais e resultou em uma listagem com os 43 benefícios mais relevantes da construção industrializada. Em paralelo, um levantamento foi realizado em Curitiba/PR a fim de comparar as percepções regionais àquelas obtidas na RBS. Constatou-se similaridade entre as percepções revisadas e dois novos benefícios foram adicionados à lista. A fim de estreitar a análise para a pré-fabricação de banheiros no Brasil, foram conduzidas 3 rodadas Delphi com 14 especialistas. A partir da lista de 45 benefícios, os especialistas selecionaram os 15 principais para banheiros pré-fabricados sob o ponto de vista dos contratantes. Então, debateram as formas como cada benefício cria valor. O principal benefício foi a redução do tempo de obra e seus criadores de valor foram divididos em cinco grupos, dos quais quatro foram contemplados pelo método desenvolvido: (1) diminuição do tempo de obra; (2) redução de custos fixos indiretos de obra; (3) retorno financeiro antecipado; (4) redução do efetivo. O conhecimento gerado fez com que a revisão da literatura fosse revisitada, buscando artefatos relacionados à orçamentação e planejamento de tempo. Em seguida, foram criadas quatro ferramentas, auxiliadas por planilhas eletrônicas, que conduzem o planejador à quantificação de cada um dos quatro grupos de ganhos. Além das ferramentas, o método contempla uma dinâmica inicial a ser feita pela equipe tomadora de decisão. A avaliação e o aprimoramento do método foram realizados a partir da aplicação em um empreendimento real no estado do Paraná, com 12 blocos habitacionais e 192 banheiros. Ao considerar os ganhos da redução de tempo, a unidade de banheiro inicialmente orçada em R\$ 3.937,44 teria o mesmo impacto orçamentário que um banheiro pré-fabricado fornecido por R\$ 5.619,18. Além disso, haveria redução de 3641 diárias em canteiro e entrega de chaves com 3 meses de antecedência. Portanto, obteve-se êxito na quantificação dos ganhos, que traduziram em números as opiniões debatidas nas rodadas Delphi e evidenciaram a importância de análises baseadas em valor.

Palavras-chave: Valor percebido. método. Suporte à decisão. Benefícios. Banheiros pré-fabricados. Construção industrializada.

ABSTRACT

Offsite construction techniques are not new in the construction industry. In the past few decades, however, a faster uptake has been noticed. Particularly for prefabricated bathroom pods, Brazilian industry advance has been modest, with a small number of manufacturers, low volume of production and scarce national literature. This scenario hinders the decision-making process, for main contractors and developers have few informative materials to assist the quantification of its benefits and establish comparisons with traditional construction methods. Thus, this dissertation aims to develop a method for quantifying the gains attributed to the main benefit of adopting prefabricated bathroom pods in buildings. To accomplish that, the researcher conducted an exploratory and applied research, guided by the Design Science Research principles. To give support to the elaboration of such method, main contractor and developer's perceptions have been assessed. Three methods have been employed for this purpose: Systematic Literature Review; Survey; Delphi. At first, 24 international articles have been reviewed and the outcome was a list with the 43 most relevant benefits of offsite construction. Concurrently, a survey has been conducted in Curitiba/PR aiming to compare regional stakeholder's perceptions with those gathered by the reviewed articles. As a result, a similarity has been noted and two benefits have been added to the list. To work with a more specific subject – prefabricated bathroom pods in the Brazilian industry – 3 Delphi rounds have been carried with 14 experts. From the list of 45 benefits, the experts selected the prefabricated bathroom pods' top 15 benefits from main contractor and developers' point of view. Then, the ways with which each benefit created value for the main contractors and developers have been debated. Construction time reduction was considered the main benefit and its "gain generators" have been divided into five groups, of which four were contemplated by the proposed method: (1) construction time reduction; (2) reduction of fixed indirect construction costs; (3) early financial return; (4) site labor reduction. After defining these "gain generators", the author revisited the literature in the search of material related to time and cost planning for construction projects. Next, four tools have been created to conduct the reader through a set of spreadsheet-aided steps that lead to the quantification of the four groups of gains. In addition to these tools, the method also contemplates a group dynamic to be carried by the decision-making team. The evaluation and improvement of the method occurred by demonstration, that is, the artifact was tested in a real project with 192 bathrooms. When considering the gains of schedule reduction, the traditional bathroom unit costing R\$ 3.937,44 would have the same impact to the estimated budget as a prefabricated bathroom pod of R\$ 5.619,18. Furthermore, there would be a reduction of 3641 worked days on-site, and a 3 months' schedule reduction. Therefore, the gains have been successfully quantified, they have put into numbers the Delphi rounds' arguments, and highlighted the importance of value-based analyzes.

Keywords: Perceived value. Method. Decision support. Benefits. Prefabricated bathroom pods. Offsite construction.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	DUPLO GAP DE PRODUTIVIDADE: CONSTRUÇÃO X MÉDIA DA ECONOMIA E BRASIL X PAÍSES MAIS DESENVOLVIDOS	20
FIGURA 2 -	CATEGORIAS DE INDUSTRIALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	27
FIGURA 3 -	A INFLUÊNCIA HISTÓRICA DE FATORES EXTERNOS NA INDUSTRIALIZAÇÃO	28
FIGURA 4 -	UNIDADE DE BANHEIRO DYMAXION. À ESQUERDA: UNIDADE COMPLETA; À DIREITA: INTERIOR	30
FIGURA 5 -	MÓDULO DE BANHEIRO PRÉ-FABRICADO DO HOTEL NEW OTANI, 1964	32
FIGURA 6 -	O CONCEITO EMERGENTE DE MERCADO, COCRIAÇÃO DE VALOR.....	34
FIGURA 7 -	FLUXO DE CAIXA PARA CONSIDERAÇÃO DE CUSTOS FINANCEIROS	42
FIGURA 8 -	VISÃO GERAL DO MODELO DE PROCESSO DE PLANEJAMENTO NO ESCRITÓRIO.....	47
FIGURA 9 -	EXEMPLO DE LINHA DE BALANCEAMENTO	50
FIGURA 10 -	SINCRONIZAÇÃO DE TRABALHO COM EQUIPES MÚLTIPLAS ...	50
FIGURA 11 -	TEMPO OCIOSO, PROGRAMAÇÃO FORA DO RITMO NATURAL	50
FIGURA 12 -	MÉTODO PARA CONDUÇÃO DA PESQUISA	56
FIGURA 13 -	ESQUEMA DE UMA ESTRATÉGIA EXPLANATÓRIA SEQUENCIAL	60
FIGURA 14 -	SEQUENCIAMENTO DA CONSCIENTIZAÇÃO DO PROBLEMA ...	61
FIGURA 15 -	PROCEDIMENTO PARA SELEÇÃO DOS ESPECIALISTAS: DELPHI	66
FIGURA 16 -	SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO DO MÉTODO DELPHI VIA INTERNET	69
FIGURA 17 -	BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE PRÉ-FABRICAÇÃO EM CANTEIRO	77
FIGURA 18 -	FLUXOGRAMA PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO.....	88

FIGURA 19 -	EXEMPLOS DE CARTÕES PARA DINÂMICA DE VIABILIDADE IMPREST. À ESQUERDA: MOTIVADORES; À DIREITA: RESTRIÇÕES.....	89
FIGURA 20 -	PASSO-A-PASSO PARA QUANTIFICAÇÃO DA REDUÇÃO DE TEMPO	92
FIGURA 21 -	EXEMPLO PARA DETERMINAÇÃO DA REDUÇÃO DE TEMPO COM LOB.....	93
FIGURA 22 -	DETALHAMENTO DA PLANILHA 1: FERRAMENTA 3 - RF	97
FIGURA 23 -	DETALHAMENTO DA PLANILHA 2: FERRAMENTA 3 - RF	98
FIGURA 24 -	DETALHAMENTO DA PLANILHA 3: FERRAMENTA 3 - RF	99
FIGURA 25 -	DETALHAMENTO DA PLANILHA 4: FERRAMENTA 3 - RF	99
FIGURA 26 -	EXEMPLO DE REDUÇÃO DE TEMPO PARA UMA EQUIPE FICTÍCIA	101
FIGURA 27 -	MOTIVADORES CHAVE PARA A OBRA A.....	104
FIGURA 28 -	RESTRIÇÕES CHAVE PARA A OBRA A.....	105
FIGURA 29 -	GRÁFICO DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR RESTRIÇÃO: OBRA A	107
FIGURA 30 -	GRÁFICO DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR RESTRIÇÃO DE CANTEIRO: OBRA A	108
FIGURA 31 -	GRÁFICO DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR RESTRIÇÃO DE PROCESSO E AQUISIÇÃO: OBRA A.....	108
FIGURA 32 -	AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE S&P: OBRA A	110
FIGURA 33 -	LOB OBRA B: SISTEMA CONVENCIONAL.....	113
FIGURA 34 -	LOB OBRA B: SISTEMA PRÉ-FABRICADO	116
FIGURA 35 -	CUSTOS FIXOS INDIRETOS REDUZIDOS COM A PRÉ-FABRICAÇÃO NA OBRA B.....	117
FIGURA 36 -	PLANILHA 1, INFORMAÇÕES PARA ANÁLISE FINANCEIRA: OBRA B	118
FIGURA 37 -	PLANILHA 2, EVOLUÇÃO RECEITA / CUSTO, SISTEMA CONVENCIONAL: OBRA B	120
FIGURA 38 -	PLANILHA 3, CUSTOS ACESSÓRIOS, SISTEMA CONVENCIONAL: OBRA B.....	121
FIGURA 39 -	PLANILHA 4, FLUXO FINANCEIRO, SISTEMA CONVENCIONAL: OBRA B.....	122

FIGURA 40 -	PLANILHA 5, EVOLUÇÃO RECEITA / CUSTO, SISTEMA PRÉ-FABRICADO : OBRA B	123
FIGURA 41 -	PLANILHA 6, CUSTOS ACESSÓRIOS, SISTEMA PRÉ-FABRICADO: OBRA B.....	124
FIGURA 42 -	PLANILHA 7, FLUXO FINANCEIRO, SISTEMA PRÉ-FABRICADO: OBRA B.....	125
FIGURA 43 -	PLANILHA 8, COMPARATIVO DO LUCRO OPERACIONAL ACUMULADO : OBRA B	125
FIGURA 44 -	CURVA DOS LUCROS ACUMULADOS: OBRA B	126

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	COMPARATIVO DE DIFERENTES REFERENCIAIS DE COMPONENTES DO BDI	44
QUADRO 2 -	SUGESTÃO DE PARTICIPAÇÃO PARA A EAP	45
QUADRO 3 -	EXEMPLO DE COMPOSIÇÃO UNITÁRIA	45
QUADRO 4 -	QUADRO-DURAÇÃO-RECURSOS.....	47
QUADRO 5 -	MOTIVADORES E RESTRIÇÕES PARA O USO DE INDUSTRIALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL APRESENTADOS NO IMPREST <i>TOOLKIT</i> V. 1.3.....	55
QUADRO 6 -	CRITÉRIOS DE DECISÃO PARA ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO DE MÉTODOS MISTOS.....	59
QUADRO 7 -	CRIADORES DE GANHO RELACIONADOS À REDUÇÃO DO TEMPO	85
QUADRO 8 -	QUANTITATIVOS DOS CRIADORES DE GANHO: OBRA B.....	129

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA – RBS.....	74
TABELA 2 -	MOTIVOS PARA UTILIZAR INDUSTRIALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO	77
TABELA 3 -	RANQUEAMENTO DOS ESPECIALISTAS PARTICIPANTES (FORNECEDORES)	79
TABELA 4 -	RANQUEAMENTO DOS ESPECIALISTAS PARTICIPANTES (CONSUMIDORES).....	79
TABELA 5 -	NÚMEROS GERAIS POR RODADA.....	80
TABELA 6 -	BENEFÍCIOS QUE MAIS CRIAM GANHO PARA CONSUMIDORES	81
TABELA 7 -	QUANTITATIVO RESUMIDO DE BANHEIROS CONVENCIONAIS / TOTAL DO PAV.	114

LISTA DE SIGLAS

AEC	– Arquitetura, Engenharia e Construção
BMT	– <i>Benefit Measurement Tool</i>
CBIC	– Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CIPA	– Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CII	– <i>Construction Industry Institute</i>
CIRIA	– <i>Construction Industry Research and Information Association</i>
CMSM	– <i>Construction Method Selection Model</i>
CNAE	– Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPJ	– Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
COFINS	– Contribuição Social para Financiamento da Seguridade Social
CPM	– <i>Critical Path Method</i>
DS	– <i>Design Science</i>
DSR	– <i>Design Science Research</i>
FIEP	– Federação das Indústrias do Estado do Paraná
FRE	– Ficha Resumo do Empreendimento
GFRc	– <i>Glass Fiber Reinforced Concrete</i>
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBIT	– <i>Interactive Benefit Indicator Tool</i>
IBS	– <i>Industrialized Building Systems</i>
IHG	– InterContinental Hotels Group
IIT	– <i>Information and Introduction Tool</i>
IMMPREST	– <i>Interactive Method for Measuring PRE-assembly and STandardisation benefit in construction</i>
INPI	– Instituto Nacional da Propriedade Industrial
ISS	– Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza
LoB	– <i>Line of Balance</i>
MBI	– <i>Modular Building Institute</i>
MIPSE	– método de igual probabilidade de seleção
MMC	– <i>Modern Methods of Construction</i>
MODEX	– <i>MODularization Expert</i>
NBR	– Norma Brasileira
NEUROMODEX	– <i>Neural network system for modular construction decision making</i>

NR	– Norma Regulamentadora
OSC	– <i>Offsite Construction</i>
OSM	– <i>Offsite Manufacturing</i>
OSP	– <i>Offsite Production</i>
PBU	– <i>Prefabricated / Prefab Bathroom Units</i>
PcD	– Pessoas com Deficiência
PCMAT	– Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção
PCMSO	– Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PEX	– Polietileno reticulado
PERT	– <i>Program Evaluation and Review Technique</i>
PIS	– Programa de Integração Social
PMC	– <i>Permanent Modular Construction</i>
PLS	– Planilha de Levantamento de Serviços
PPMOF	– <i>Prefabrication, Preassembly, Modularization, and Offsite Fabrication</i>
PSSM	– <i>Prefabrication Strategy Selection Methodology</i>
PVC	– Policloreto de vinila
RBS	– Revisão Bibliográfica Sistemática
ROI	– <i>Return over investment</i>
S&P	– <i>Standardisation and Pre-Assembly</i>
SINDUSCON	– Sindicato da Indústria da Construção Civil
SST	– Saúde e Segurança no Trabalho
UFPR	– Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	OBJETIVO	22
1.1.1	Objetivos específicos:.....	23
1.2	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	23
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1	INDUSTRIALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	25
2.1.1	Conceitos, terminologias e classificações	25
2.1.2	Evolução e tendências.....	26
2.1.3	Banheiros pré-fabricados.....	30
2.2	VALOR PERCEBIDO	33
2.3	ORÇAMENTAÇÃO DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES	35
2.3.1	Custos produtivos (diretos e indiretos)	35
2.3.2	Custos acessórios	36
2.3.2.1	Administração central (AC).....	37
2.3.2.2	Imprevistos, contingências, seguros e garantias (IC)	39
2.3.2.3	Custo financeiro.....	41
2.3.3	Lucro e impostos	42
2.3.4	Preço de venda e BDI.....	43
2.3.4.1	Faixas percentuais para as variáveis do BDI.....	43
2.3.5	Orçamento analítico.....	44
2.4	PLANEJAMENTO DO TEMPO.....	46
2.4.1	Linha de Balanceamento(LoB)	48
2.5	FERRAMENTAS PARA TOMADA DE DECISÃO (ARTEFATOS EXISTENTES)	51
2.5.1	O IMPREST <i>Toolkit</i> v. 1.3.....	53
2.5.1.1	Ferramenta B.....	53
2.5.1.2	Ferramenta C	54
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	56
3.1	POSICIONAMENTO DA PESQUISA NA DSR	57
3.2	CONSCIENTIZAÇÃO DO PROBLEMA E SUGESTÃO	58

3.2.1	Sequenciamento.....	60
3.2.2	Fase 1: RBS	61
3.2.3	Fase 1: levantamento	62
3.2.3.1	População e amostra.....	62
3.2.3.2	Coleta de dados.....	63
3.2.3.3	Análise de dados	64
3.2.4	Fase 2: Delphi	64
3.2.4.1	Seleção dos especialistas	65
3.2.4.2	Rodadas	69
3.2.4.3	Cronograma.....	71
3.3	DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO	71
4	RESULTADOS TEÓRICOS	73
4.1	FASE 1: RBS	73
4.2	FASE 1: LEVANTAMENTO	75
4.2.1	Principais benefícios levantados	76
4.3	FASE 2: DELPHI	77
4.3.1	Resultados das rodadas	79
4.3.1.1	Benefícios dos banheiros pré-fabricados.....	80
4.3.1.2	Benefícios que mais criam valor para consumidores.....	81
4.3.1.3	Criadores de ganho	82
4.3.1.4	Redução do tempo de construção	82
5	DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO.....	87
5.1	DINÂMICA DE VIABILIDADE IMPREST	89
5.2	FERRAMENTA 1-RT: REDUÇÃO DE TEMPO	90
5.3	FERRAMENTA 2-RCF: REDUÇÃO DOS CUSTOS FIXOS INDIRETOS.....	93
5.4	FERRAMENTA 3 RF: QUANTIFICAÇÃO DO RETORNO FINANCEIRO.....	95
5.4.1	Planilha 1	96
5.4.2	Planilha 2.....	97
5.4.3	Planilha 3.....	98
5.4.4	Planilha 4.....	99
5.4.5	Planilhas 5, 6 e 7	100

5.4.6	Planilha 8.....	100
5.5	FERRAMENTA 4-RE: QUANTIFICAÇÃO DA REDUÇÃO DE EFETIVO ...	100
6	APLICAÇÃO DO ARTEFATO EM CASO REAL	103
6.1	APLICAÇÃO DA DINÂMICA DE VIABILIDADE IMPREST	103
6.2	APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 1-RT.....	112
6.2.1	Passo 1.....	112
6.2.2	Passo 2.....	112
6.2.3	Passo 3, 4 e 5.....	114
6.2.4	Passos 6 e 7	114
6.3	APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 2-RCF	115
6.4	APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 3-RF.....	117
6.4.1	Planilha 1	118
6.4.2	Planilha 2.....	119
6.4.3	Planilha 3.....	119
6.4.4	Planilha 4.....	121
6.4.5	Planilha 5.....	121
6.4.6	Planilha 6.....	122
6.4.7	Planilha 7	124
6.4.8	Planilha 8.....	124
6.5	APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 4-RE	126
6.6	DISCUSSÃO E PRINCIPAIS RESULTADOS DA APLICAÇÃO	127
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
7.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA	130
7.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE O LEVANTAMENTO.....	131
7.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE O DELPHI.....	131
7.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO DESENVOLVIDO	132
7.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESTRATÉGIA DE PESQUISA	133
7.6	SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS	133
	REFERÊNCIAS.....	135
	APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO FASE 1: LEVANTAMENTO	147
	APÊNDICE 2 - CARTA CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO NAS RODADAS DELPHI	160
	APÊNDICE 3 - FORMULÁRIO FASE 1: DELPHI 1ª RODADA.....	161

APÊNDICE 4 - FORMULÁRIO FASE 1: DELPHI 2ª RODADA.....	170
APÊNDICE 5 - FORMULÁRIO FASE 1: DELPHI 3ª RODADA.....	188
APÊNDICE 6 - BENEFÍCIOS REVISADOS DURANTE A RBS	196
APÊNDICE 7 - PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DA PRÉ-FABRICAÇÃO DE BANHEIROS	199
APÊNDICE 8 - RESULTADO DOS DEBATES DAS RODADAS DELPHI SOBRE A CRIAÇÃO DE VALOR PARA OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS LEVANTADOS	200
APÊNDICE 9 - CANVAS PARA SELEÇÃO DE MOTIVADORES DURANTE DINÂMICA IMPREST.....	208
APÊNDICE 10 - CANVAS PARA SELEÇÃO DE RESTRIÇÕES DURANTE DINÂMICA IMPREST.....	209
APÊNDICE 11 - PLANILHA PARA QUANTIFICAÇÃO DA REDUÇÃO DE CUSTOS FIXOS INDIRETOS, AUXILIAR PARA FERRAMENTA 2	211
APÊNDICE 12 - GRÁFICO DE GANTT PARA A OBRA B, ELABORADO PELA EMPRESA X	213
APÊNDICE 13 - DADOS ANALÍTICOS PARA A LOB: OBRA B CONVENCIONAL	277
APÊNDICE 14 - DADOS ANALÍTICOS PARA A LOB: OBRA B PRÉ-FABRICADA	281
APÊNDICE 15 - COMPOSIÇÃO UNITÁRIA DE BANHEIRO CONVENCIONAL DA OBRA B, SOMENTE MÃO DE OBRA: COMPOSIÇÕES SINAPI 01/18 ...	285

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil no Brasil é de grande expressividade para a geração de riquezas para o país, com participação de 6,4% no valor adicionado¹ bruto – a preços básicos² – no ano de 2015, o que representa 325 bilhões de reais para o setor em valor adicionado corrente³ (CBIC, 2016a). Além disto, o déficit habitacional de aproximadamente seis milhões de moradias impulsiona o crescimento setorial (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2016).

Contudo, pesquisas no setor da construção civil apontam diversos pontos que necessitam de aprimoramentos. Koskela (2000) fez um apanhado dos problemas enfrentados por este setor durante o Século XX nos países nórdicos, Estados Unidos da América e Reino Unido. Altos custos, baixo crescimento da produtividade e baixa qualidade são os problemas mais frequentes levantados e podem ser atribuídos recorrentemente à má gestão e falta de organização.

A baixa produtividade do setor de construção civil foi estudada por Hewage e Ruwanpura (2006) no Canadá que verificaram que carpinteiros passavam apenas metade das horas de trabalho efetivamente realizando atividades produtivas. No Brasil, um estudo elaborado pelo Sinduscon (2015) conclui que, apesar do aquecimento setorial entre os anos de 2003 e 2013, a produtividade se manteve praticamente estática e cerca de 30% inferior à média da economia. O relatório mostra que há um *gap* entre a produtividade média nacional e a da indústria da construção civil. Além disso, a produtividade da construção civil brasileira encontra-se em um patamar significativamente inferior ao de países desenvolvidos, representados no estudo pelos Estados Unidos da América, cuja produtividade média da indústria nacional foi de 100 pontos. No Brasil, o setor da construção civil pontuou 16,3, valor abaixo da média nacional brasileira (23,9). Tal padrão também ocorreu em países desenvolvidos, cuja pontuação para este setor foi de 71,0 (FIGURA 1).

A industrialização na construção civil posiciona-se como uma alternativa para proporcionar ganhos de produtividade no setor, como verificado por Shahzad, Mbachu

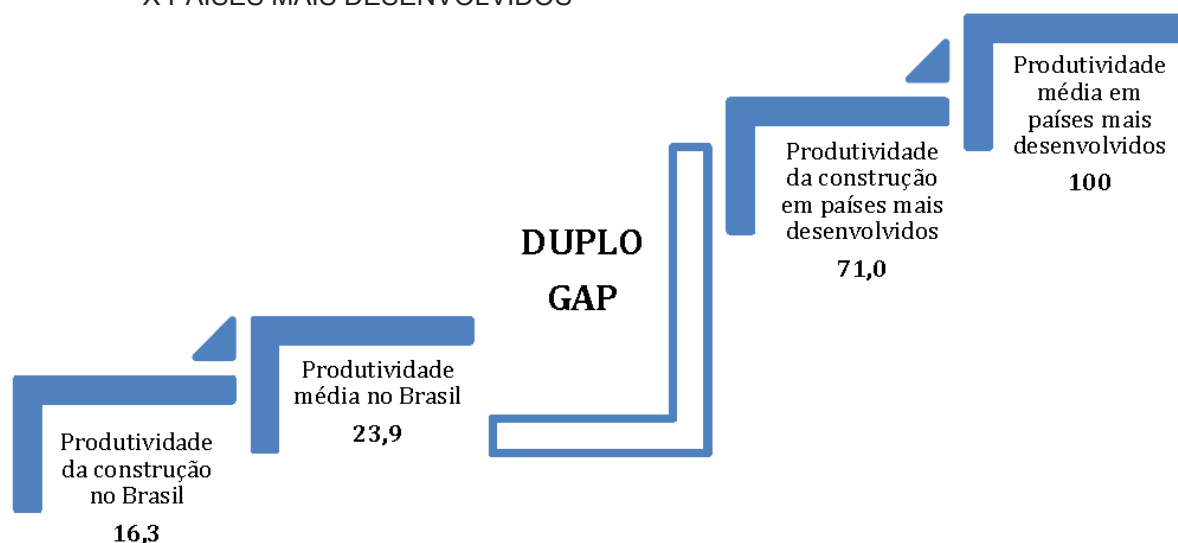
¹ “Valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao produto interno bruto pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades” (IBGE, 2007a).

² “Os preços básicos não incluem margens de comércio e de transporte por produto ou impostos sobre produtos.” (IBGE, 2008).

³ Valor “expresso exatamente com os números que ele tinha na época em que foi registrado.” (WOLFFENBÜTTEL, 2007) .

e Domingo (2015), que coletaram dados de 66 edificações construídas na Nova Zelândia com técnicas industrializadas e compararam os custos e tempos de execução com estimativas para construções similares executadas com métodos tradicionais⁴. A comparação resultou em 34% e 19% de reduções médias no tempo para conclusão e custos, respectivamente. Esse ganho foi traduzido em um aumento de 7% na produtividade média dos projetos.

FIGURA 1 - DUPLO GAP DE PRODUTIVIDADE: CONSTRUÇÃO X MÉDIA DA ECONOMIA E BRASIL X PAÍSES MAIS DESENVOLVIDOS



FONTE: SINDUSCON (2015)

Para o cenário brasileiro, Monteiro Filha et al. (2010) pontuam que a industrialização poderá contribuir para a mitigação do acentuado déficit habitacional brasileiro e ainda permitir a redução de custos e prazos, assegurando a garantia e rapidez de entrega. Contudo, para que se possa alcançar a construção industrializada em larga escala, diversos desafios deverão ser vencidos. Sob o ponto de vista de profissionais da construção civil, um levantamento complementar a esta dissertação (SENGER, 2017) feito com 27 construtoras curitibanas foi utilizado para compreender quais seriam as principais barreiras e benefícios da industrialização na construção civil. Os resultados obtidos corroboram com outros estudos internacionais, realizados com diversas empresas australianas, do Reino Unido e dos Estados Unidos, que demonstram que a falta de conhecimento e o entendimento de que encarecem o empreendimento figuram entre os maiores empecilhos para a construção industrializada (GOODIER; GIBB, 2005; BLISMAS; WAKEFIELD, 2009; AZHAR;

⁴ Métodos tradicionais ou convencionais são dois termos frequentes no presente trabalho e serão tratados como sinônimos, fazendo referência aos processos construtivos realizados *in loco* e comuns nas obras brasileiras. Por exemplo, paredes em alvenaria assentada com argamassa.

LUKKAD; AHMAD, 2012). No levantamento feito por Goodier e Gibb (2007), mais de um terço dos respondentes alegaram que dados comparativos de custos entre sistemas industrializados e tradicionais seriam de grande relevância para auxiliar em suas tomadas de decisão, uma vez que a falta de conhecimento de clientes, projetistas e construtores cria uma incerteza sobre a viabilidade econômica.

Sob o ponto de vista ambiental, estudos de caso recentes verificam a redução do impacto ao optar pela construção fora do canteiro. Dentre os benefícios ambientais que a industrialização pode trazer estão: (1) Redução de resíduos na construção; (2) Redução de materiais utilizados no empreendimento (água, madeira, aço...); (3) Redução da energia incorporada e emissões (MONAHAN; POWELL, 2010; AYE et al., 2012; MAO et al., 2013; JAILLON; POON, 2014; LI; SHEN; ALSHAWI, 2014; CAO et al., 2015; WANG; LI; TAM, 2015). Jaillon e Poon (2008) concluíram, após aplicar questionários e realizar estudos de casos em edificações na China, que além de uma redução média de 65% do total de resíduos gerados e 15% no tempo de construção, houve redução de 63% na taxa de acidentes de trabalho quando comparadas com os números da indústria.

Outra contribuição é a ergonomia para o trabalhador que uma planta industrial pode proporcionar. Cada estação de trabalho pode ser projetada buscando equilíbrio entre as capacidades do trabalhador e as exigências do trabalho. O foco é aumentar a produtividade, melhorar o bem-estar físico e mental do trabalhador, a satisfação com o serviço e a segurança (DAS, 1998).

A industrialização pode ser abordada em momentos distintos no processo construtivo, cada qual com suas peculiaridades. Como a construção de banheiros em edificações tradicionais compreende uma das atividades mais complexas e custosas de um empreendimento (VOKES; BRENNAN, 2013), técnicas de pré-fabricação volumétrica⁵ de banheiros têm sido difundidas mundialmente. No Brasil, são comercialmente conhecidas como Banheiros Prontos, Banheiros Pré-fabricados, POD, ou “Banheiros *Offsite*”, em referência ao termo inglês que indica que são feitos “fora do canteiro de obras”. Na literatura internacional, os termos *Bathroom Pods* e *Prefabricated / Prefab Bathroom Units (PBU)* são recorrentes.

⁵ Pré-fabricação volumétrica: termo definido por Gibb e Isack (2003) como: unidades pré-montadas que criam espaço utilizável – e.g. banheiros e cozinhas – e costumam ter seu interior completamente acabado na indústria.

Em relatório detalhado do mercado de banheiros pré-fabricados na Europa, Bonaccorsi (2015) estimou que o volume anual médio de banheiros produzidos no ano de 2015 no continente europeu foi de 128 mil unidades, o que representa uma indústria de 750 milhões de dólares por ano. Adicionalmente, estima-se que 250 mil banheiros pré-fabricados sejam manufaturados por ano no mundo e que, de todos os empreendimentos construídos no Japão, 80% utilizem este sistema construtivo (MBI, 2017). O reconhecimento da capacidade de aumentar a produtividade do setor também é reforçado pelo governo de Singapura, que em 2014 passou a exigir o seu uso em, ao menos 65% de todas as unidades de banheiros dos empreendimentos enquadrados no programa denominado *Government Land Sales* (SINGAPURA, 2014).

Técnicas industrializadas podem criar benefícios não necessariamente monetários, mas que impactam de forma indireta os custos globais de um empreendimento (ANTILLÓN; MORRIS; GREGOR, 2014). Blismas, Pasquire e Gibb (2006) qualificam a situação onde não é feita uma investigação dos benefícios gerados, como “baseada em custos” (*cost-based*), e sugere que seja “baseada em valor” (*value-based*). Os seis casos pesquisados por estes autores demonstraram que métodos usuais de orçamentação são em sua maioria baseados em custos diretos. Um comparativo preciso entre sistemas construtivos tradicionais e industrializados requer, portanto, uma análise baseada em valor. Visando aprimorar o comparativo entre pré-fabricação de banheiros e execução tradicional, esta dissertação pretende responder à seguinte pergunta:

Como quantificar os ganhos atribuídos ao principal benefício da pré-fabricação de banheiros em obras de edificações?

1.1 OBJETIVO

Esta pesquisa teve como objetivo: desenvolver um método para a quantificação dos ganhos atribuídos ao principal benefício da pré-fabricação de banheiros em obras de edificações.

1.1.1 Objetivos específicos:

- a) Elaborar lista com os principais benefícios percebidos para a construção industrializada;
- b) levantar e classificar os benefícios percebidos por construtores situados à cidade de Curitiba sobre industrialização na construção civil;
- c) validar, com especialistas, os benefícios da pré-fabricação de banheiros que mais geram valor para construtores e incorporadores;
- d) criar e aplicar método para guiar e auxiliar na quantificação dos ganhos atrelados ao principal benefício percebido em caso real.

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação encontra-se estruturada em sete seções, baseando-se nas propostas de Gregor e Hevner (2013) e Chard (2017) para pesquisas orientadas pelo paradigma da *Design Science*. Os principais pontos de cada seção são:

- a) **capítulo 1** – INTRODUÇÃO – apresenta os conceitos chave para compreensão do tema proposto, assim como argumentos que justificam a relevância do tema, o problema de pesquisa, seu objetivo geral e objetivos específicos;
- b) **capítulo 2** – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: aborda a industrialização na construção civil, incluindo a pré-fabricação de banheiros e ferramentas existentes para a tomada de decisão. Adicionalmente, explora o conceito de valor percebido e cocriação de valor. Por fim, revisa a teoria sobre planejamento e orçamentação de obras;
- c) **capítulo 3** – MÉTODO DE PESQUISA – embasa teoricamente e estrutura as principais estratégias adotadas para atingir os objetivos propostos;
- d) **capítulo 4** – RESULTADOS TEÓRICOS – refina a conscientização do problema com base nas ciências comportamentais, visando a sugestão de novos artefatos;
- e) **capítulo 5** – DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO – alia conhecimentos dos meios prático e científico, resultando em uma proposta detalhada de método para quantificação dos ganhos do principal benefício percebido;

- f) **capítulo 6 – AVALIAÇÃO DO ARTEFATO** – aplica o método em conjunto com empresa do ramo para quantificar os ganhos em um empreendimento cuja pré-fabricação de banheiros é avaliada. Avalia-se a aplicação e discutem-se as percepções constatadas.
- g) **capítulo 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS** – discorre sobre as principais contribuições da pesquisa e sugere trabalhos futuros que podem, a partir do conhecimento gerado na presente dissertação, aperfeiçoar o artefato e/ou enriquecer os campos de conhecimento prático e científico.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O embasamento teórico do presente trabalho fundamenta-se em um conjunto de revisões da literatura e estrutura-se em cinco seções secundárias, cada qual abordando um grupo de assuntos pertinentes ao desenvolvimento da pesquisa. As seções são: industrialização na construção civil; valor percebido; orçamentação de obras de edificações; planejamento do tempo; ferramentas para tomada de decisão.

1.3 INDUSTRIALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Esta seção secundária trata dos conceitos, terminologias e classificações sobre industrialização na construção. Também é apresentada uma revisão sobre o histórico e o panorama atual dos processos industrializados.

1.3.1 Conceitos, terminologias e classificações

Para esta pesquisa é importante que sejam esclarecidos alguns termos e conceitos pertinentes. Segundo a NBR 9062. (ABNT, 2017):

“3.8 Elemento pré-moldado: elemento moldado previamente e fora do local de utilização definitiva na estrutura, conforme especificações estabelecidas em 12.1.1.

3.9 Elemento pré-fabricado: elemento pré-moldado executado industrialmente, em instalações permanentes de empresa destinada para este fim, que se enquadram e atendem aos requisitos mínimos das especificações do item 12.1.2.”

Dentre os requisitos citados nos itens 12.1.2 desta norma, encontra-se: a mão de obra, que deve ser treinada e especializada; matéria prima qualificada com estrutura específica para controle de qualidade e inspeção do processo produtivo; elementos produzidos com auxílio de máquinas e equipamentos industriais que racionalizem e qualifiquem o processo.

Na literatura internacional existem diversos termos para industrialização na construção civil. A diferença de nomenclatura pode ser função de diversos motivos, por exemplo: regionalismo; época de criação; abrangência. A variação de significado não será objeto de estudo deste projeto. Todos os termos apresentados a seguir relacionam-se com a execução de processos construtivos fora do canteiro:

- a) *Offsite Production* (OSP – Produção fora do canteiro), *Offsite Manufacturing* (OSM – Manufatura fora do canteiro), *Offsite Construction* (OSC – Construção fora do canteiro) (GOODIER; GIBB, 2005);
- b) *Industrialized Building Systems* (IBS – Sistemas Construtivos Industrializados) (CIDB, 2010);
- c) *Prefabrication* (pré-fabricação), *Preassembly* (pré-montagem), *Modularization* (modularização), e *Offsite Fabrication* (fabricação fora do canteiro), coletivamente denominados de PPMOF (O'CONNOR; O'BRIEN; CHOI, 2014) ou pre-work (SONG et al., 2005);
- d) *Special construction methods* (métodos construtivos especiais) (TATUM; VANEGAS; WILLIAMS, 1987);
- e) *Modern Methods of Construction* (MMC – métodos Modernos de Construção), cuja maioria compreende técnicas construtivas fora do canteiro (KEMPTON; SYMS, 2009).

Os processos construtivos industrializados podem ser classificados em quatro categorias, elencadas, descritas e exemplificadas na FIGURA 2 (GIBB; ISACK, 2003): nível 1 – manufatura de componente e subconjunto/submontagem; nível 2 – pré-montagem não volumétrica; nível 3 – construção modular; nível 4 – pré-montagem volumétrica.

1.3.2 Evolução e tendências

O processo de pré-moldagem na construção não é recente e pode ser verificado até em culturas pré-industriais como, por exemplo, folhas de palmeira trançadas previamente para instalação em telhados (STALLEN; CHABANNES; STEINBERG, 1994).

A história moderna da pré-fabricação para construção no ocidente, revisada por Smith (2009), teve seu marco inicial nos esforços da Grã-Bretanha para a colonização global. A necessidade de rápida fixação de residências em países distantes como Austrália, Estados Unidos da América e Índia, aliada ao desconhecimento dos recursos naturais abundantes de cada região, fez com que os ingleses passassem a manufaturar componentes na própria Grã-Bretanha e enviá-los por navio às diferentes partes do mundo. O primeiro registro é datado de 1624, quando

casas eram preparadas na Inglaterra para serem enviadas aos Estados Unidos da América.

FIGURA 2 - CATEGORIAS DE INDUSTRIALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Materiais									
Exemplos		Exemplos	Definição						
			Subcategoria				Categoria		
		Subcategoria							

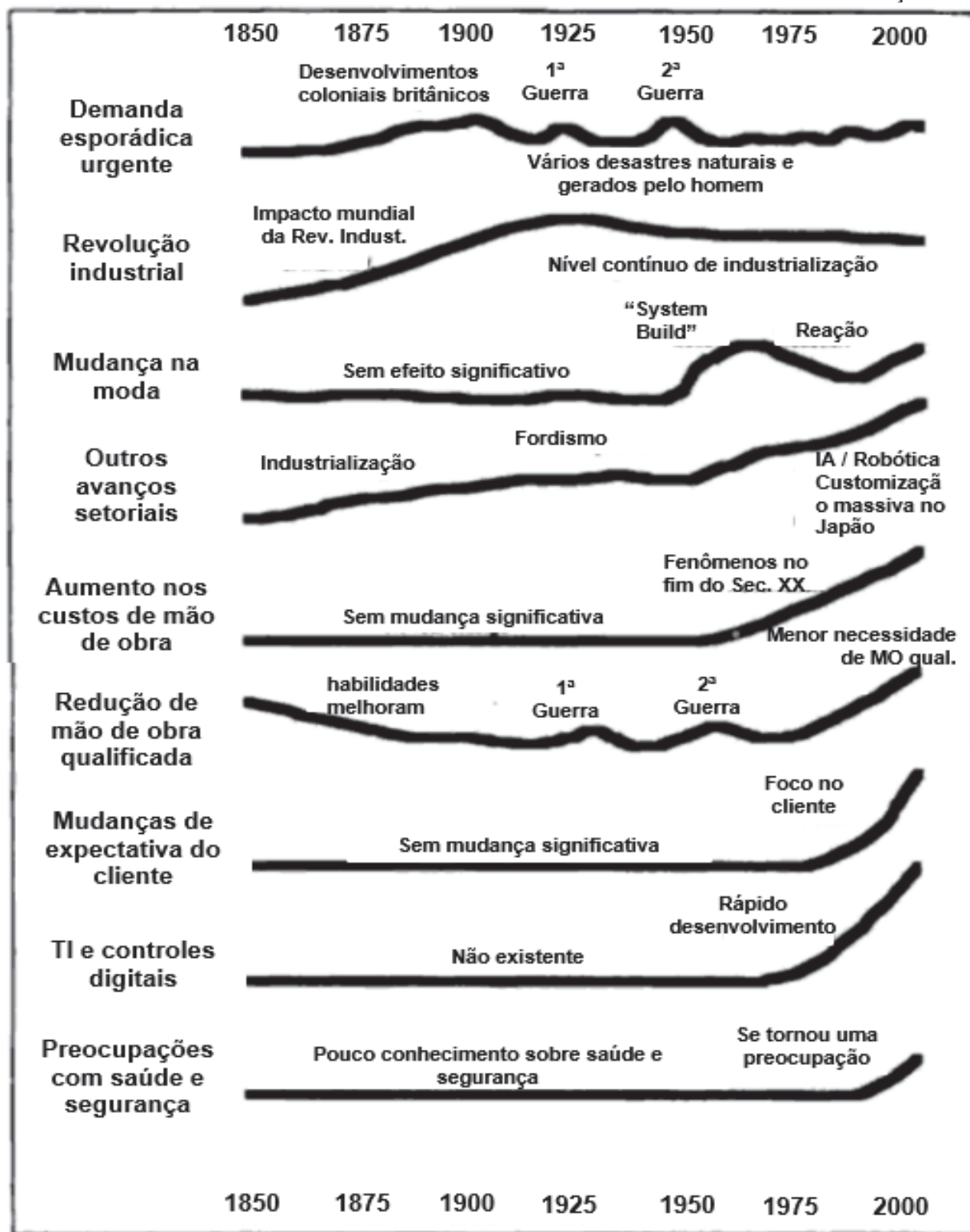
Vários materiais					Aço, concreto pré-fabricado, madeira, alumínio, compósitos avançados, híbridos						
Portas, janelas, etc.	Alvenaria, Cerâmica, etc.	Itens sempre produzidos em ambiente fabril e nunca considerados para produção em canteiro			Unidades pré-montadas que não criam espaço utilizável				Quadros estruturais	Revest. Painéis parede	Conectores, serviços, etc.
		Componentes feitos na fábrica	Manufatura de componente & submontagem		Pré-montagem não volumétrica	Esquelético		Planar			
	Submontagens										
Unidades de varejo, hotéis, prédios,, residencial de médio porte	Revestimento na indústria		Construção modular			Pré-montagem volumétrica	Dentro de outra edificação			Casas de máquinas	Células de banheiros
	Revestimento em canteiro				Em outra construção						
	Unidades volumétricas pré-montadas que formam a estrutura e a trama definitivas do edifício			Unidades pré-montadas que criam espaço utilizável e costumam ter seu interior completamente acabado na indústria, instalado dentro ou em uma estrutura independente							
Steel Frames, concreto pré-fab., painéis pré-fab. de plywood, vários materiais de revestimento					Steel Frames com revestimento seco, concreto pré-fabricado, compósitos avançados						

FONTE: GIBB e ISACK (2003), tradução nossa

A incidência da pré-fabricação na construção civil recebeu e tem recebido influência de fatores externos como: custos com mão de obra; revolução industrial; demandas esporádicas urgentes (e.g. pós-guerra); tendências; avanço de outros setores; qualidade da mão de obra; expectativas dos clientes; tecnologia da informação; preocupações com saúde e segurança. A FIGURA 3 ilustra o impacto de

cada um dos fatores externos ao longo dos anos da história moderna da industrialização na construção civil. Ao longo do eixo das abcissas estão dispostos acontecimentos históricos em forma de linha do tempo, enquanto o eixo das ordenadas representa a taxa de evolução da fabricação fora do canteiro (GIBB, 1999).

FIGURA 3 - A INFLUÊNCIA HISTÓRICA DE FATORES EXTERNOS NA INDUSTRIALIZAÇÃO



FONTE: GIBB (1999), tradução nossa

Conforme descrito por Stallen, Chabannes e Steinberg (1994), durante a década de 70, países desenvolvidos experimentaram soluções pioneiras com sistemas construtivos pré-fabricados e os resultados não ocorreram dentro das expectativas, falhando em atender o setor de baixa renda. As causas para o insucesso à época foram classificadas em cinco grupos pelos autores: (1) custos altos; (2) inadequação climática; (3) problemas de montagem; (4) a ausência de adaptação física; (5) inadequação cultural. Duas décadas após a publicação desse estudo, as técnicas de pré-fabricação passaram por uma evolução sustentada por pesquisas realizadas em diversas vertentes, englobando questões como automação e melhoria de processos (LEU; HWANG, 2002; KHALILI; CHUA, 2014), propriedades de materiais (FRAGIACOMO; LUKASZEWSKA, 2013), projeto (TAM et al., 2015), manutenção (PAN; GIBB, 2009), custo (PAN; SIDWELL, 2011; MAO et al., 2016), sustentabilidade (KAMALI; HEWAGE, 2017); saúde e segurança (BIKITSHA, 2010; MCKAY, 2010), entre outras.

O conhecimento que vem sendo construído impulsiona a pré-fabricação para o mercado, com novas soluções para barreiras antigas. O relatório técnico publicado pela McGraw-Hill (2011) trouxe um levantamento feito online com centenas de profissionais da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) e apontou que 85% das organizações do setor utilizavam pré-fabricação / construção modular em alguma extensão, sendo que 63% o faziam a mais de cinco anos. Além do mais, praticamente todas (98%) pretendiam utilizar essas técnicas em ao menos um projeto nos dois anos seguintes. O relatório também indicou que os maiores motivadores para os usuários eram: redução dos custos do empreendimento (85%) e melhoria no cronograma do empreendimento (84%). Em contraste, aqueles que ainda não utilizavam alegaram que os principais motivos para tal seriam: não estar considerada nos projetos (46%), não ser aplicável à obra, ou a falta de familiaridade com o processo (34%).

Com foco em um nível mais avançado da industrialização, a Construção Modular Permanente (PMC - *Permanent Modular Construction*), o *Modular Building Institute* (MBI, 2015) relatou os resultados de dezessete estudos de caso espalhados pela Europa, América do Norte e Oceania; utilizou um método comparativo fundamentado em um conjunto de dados de empreendimentos referência, assim como um levantamento do setor e métodos para cálculo do retorno sobre investimento (ROI – *Return On Investment*). A seção quantitativa do relatório resultou em economias de custo e cronograma da ordem de 16% e 45%, respectivamente, o que corrobora com

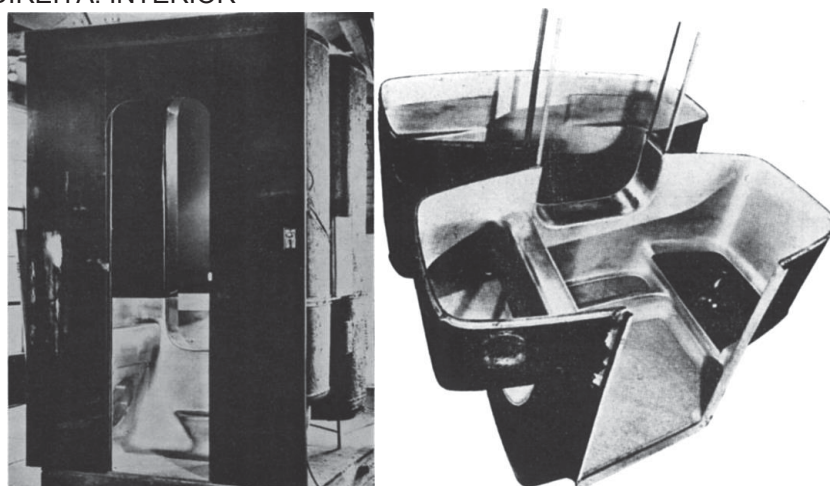
as duas principais razões pelas quais a PMC foi escolhida, segundo análises qualitativas. O levantamento mostrou que 17% dos 352 respondentes já havia implementado PMC. A maior parte alegou empregar componentes fabricados em alguma taxa (93%) e, destes, 83% tinham a intenção de manter ou aumentar o grau de utilização durante os doze meses que seguiriam. Por fim, 78% dos respondentes indicaram que a industrialização exige maior engajamento das partes interessadas.

1.3.3 Banheiros pré-fabricados

O modelo proposto para a industrialização em massa de banheiros foi exibido pela primeira vez em 1937 pelo arquiteto estadunidense Buckminster Fuller. Desenvolvido com subsidio de uma grande empresa de cobre, ficou conhecido como o banheiro Dymaxion (FITCH, 1965). As raízes da sua criação aliam o aproveitamento da indústria de aviões de guerra no período pós-primeira guerra, então pouco solicitada, com a busca por melhores condições de saneamento, maior eficiência e redução dos custos de banheiros.

Em 1940 Fuller conseguiu a publicação da patente de sua invenção (BUCKMINSTER, 1940), a qual era composta por quatro folhas anticorrosivas de plástico ou metal, cada uma com peso suficientemente baixo a fim de ser carregada por dois trabalhadores e ser acessível em passagens como portas, corredores e escadas. A união entre estes quatro componentes permitia que a célula de banheiro se tornasse completamente impermeável (FIGURA 4), com uma massa total de cerca de 110 Kg.

FIGURA 4 - UNIDADE DE BANHEIRO DYMAXION. À ESQUERDA: UNIDADE COMPLETA; À DIREITA: INTERIOR



FONTE: SHEPHERD (1966)

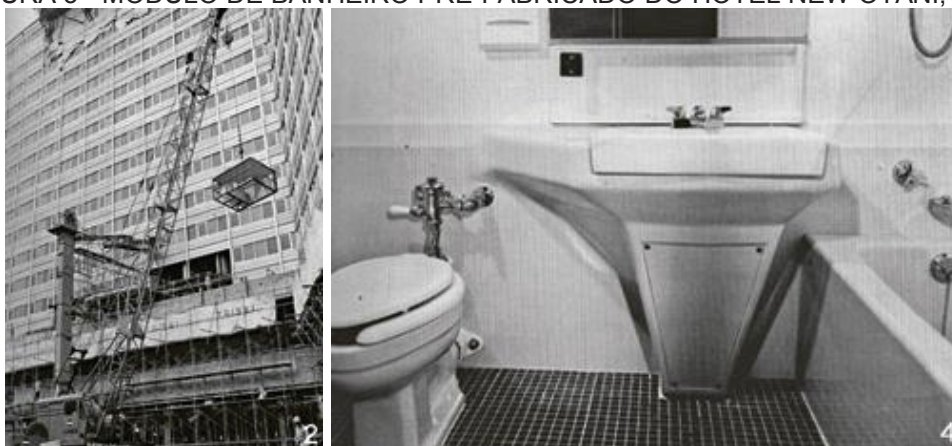
Com a Segunda Guerra Mundial o desenvolvimento dos banheiros de Fuller precisou ser interrompido. A inferência lógica seria a de que o período pós-guerra e seu *boom* imobiliário traria a oportunidade ideal para que os banheiros pré-fabricados fossem amplamente difundidos. Contudo, muitos dos veteranos da guerra tinham suas origens em famílias do meio rural, cujas casas não possuíam banheiros internos e, pela primeira vez, encanamento interno em residências estava disponível para milhares destes militares. Esta condição, alimentada pelas propagandas de banheiros robustos, modernos e internos teve impacto superior ao das células compactas e leves de Fuller (BALDWIN, 1996).

A industrialização de casas temporárias do período pós Segunda Guerra no Reino Unido cessou em 1950. Durante os dez anos que seguiram, a pré-fabricação de residências ficou praticamente esquecida, sendo utilizada apenas para construções escolares. As percepções de melhorias possíveis nas células de banheiros e a constatação das melhorias nas técnicas para moldagem do acrílico serviram como oportunidade para a produção de um novo projeto em 1954, proposto por Sheperd, cuja metade inferior da célula era moldada em acrílico. Tal projeto possuía cunho puramente acadêmico, até que por volta de 1961, com o aquecimento da indústria de plásticos e a escassez de mão de obra qualificada, a demanda para pré-fabricação retomou crescimento. Com isso, uma das maiores fabricantes de plástico do Reino Unido decidiu que o momento era ideal para mostrar ao mercado como o plástico poderia ser utilizado em técnicas construtivas. Para tanto, solicitou a uma das maiores empresas de construção do país, que desenvolvesse um projeto de casa pré-fabricada com técnicas construtivas envolvendo materiais plásticos. Iniciou-se um processo de aprimoramento constante da célula de banheiro para suprir esta demanda. Adicionalmente, em 1963 o governo Britânico publicou novas diretrizes para o mercado de residências, onde propôs sua expansão e o encorajamento de técnicas construtivas com custo competitivo, que suprissem a mão de obra local e a contratação de recursos. Estabeleceu, entretanto, que as técnicas construtivas deveriam objetivar a variedade entre as casas, ou seja, a uniformidade dos banheiros pré-fabricados do período pós-guerra não poderia ser mantida. (SHEPHERD, 1966).

Dando prosseguimento ao trabalho de Shepherd (1966), Kirby e MacLeod (1966) descreveram o processo de desenvolvimento de um banheiro pré-fabricado com utilização extensiva de aço para atender à demanda do governo britânico.

Outras tentativas de pouca repercussão ocorreram na década de sessenta. Dentre elas é possível citar a versão alemã em plástico do Dymaxion que foi construído por um tempo, mas não obteve alavancagem suficiente para prosseguir (BALDWIN, 1996). No oriente, a empresa TOTO Ltd. fabricou 1044 unidades de banheiros pré-fabricados para a construção do Hotel New Otani, em 1964, que teve o início de sua operação previsto para os jogos olímpicos de Tóquio (FIGURA 5)

FIGURA 5 - MÓDULO DE BANHEIRO PRÉ-FABRICADO DO HOTEL NEW OTANI, 1964



FONTE: TOTO Ltd. (2016)

Nas décadas de 70 e 80, existem evidências que sugerem o envolvimento de empresas como Hitachi, Toyota e Mitsubishi na fabricação de banheiros e que, no início dos anos 90, um pequeno volume de células de banheiros pré-fabricados estava sendo utilizado para melhorias na cidade de Londres (BONACCORSI, 2015).

Em 1995, o InterContinental Hotels Group (IHG), às vésperas de inaugurar a marca Holiday Inn Express no Reino Unido, identificou os banheiros pré-fabricados como produto ideal para atender às suas expectativas quanto à velocidade das obras. Esta constatação fez com que propusessem um projeto de banheiro para ser industrializado e adotado em toda a rede de hotéis da marca no Reino Unido. Esta ação foi um grande marco para o mercado, que até então, era local e pouco expressivo. Em apenas doze meses, este ato repercutiu em uma produção de dez mil banheiros em toda a Europa (BONACCORSI, 2016).

No Brasil, a primeira fábrica de banheiros prontos iniciou suas operações em março de 1997 no estado de São Paulo. A empresa italiana, Rivoli Tecna, trabalhava com painéis de concreto unidos com solda para formar uma estrutura tridimensional, que posteriormente receberia os revestimentos para entrega à obra. Em 1999, a empresa portuguesa Pavi do Brasil entrou em operação com um produto inovador. A

estrutura do banheiro fabricado pela empresa portuguesa era em GFRC (Concreto reforçado com fibra de vidro) e era uma estrutura monolítica onde, paredes, pisos e teto eram concretadas como um único elemento (LOPES, 2005).

Os banheiros pré-fabricados podem ser produzidos com técnicas distintas, sendo diferenciados principalmente pela sua estrutura, uma vez que os acabamentos variam de acordo com o cliente. O *The European Bathroom Pod Industry Review 2015* definiu quatro estruturas consideradas principais: (1) aço leve formado a frio; (2) aço laminado a quente; (3) GRFC ou compósito; (4) concreto.

De acordo com Bonaccorsi (2016), o tipo de estrutura mais frequente varia entre países e o tipo de edificação em que será instalado. O Brasil, que há poucos anos fabricava apenas células com estrutura em concreto e GRFC, tem ampliado o leque de tecnologias empregadas e hoje conta com empresas fabricando banheiros com estruturas em Steel Frame, Drywall e compósitos. Os acabamentos internos e instalações costumam seguir as especificações de cada empreendimento, usualmente com materiais convencionais como cerâmica, pintura, PVC, PEX, eletrodutos, entre outros. Amadio (2015) descreveu algumas das técnicas que podem ser utilizadas neste sistema, com base em informações coletadas em uma empresa atuante no mercado nacional.

1.4 VALOR PERCEBIDO

O termo “valor” é empregado de forma ampla em contextos distintos. Por exemplo, pode-se afirmar que ao entregar valor superior aos consumidores de alto valor, aumenta-se o valor da organização. Cada um dos termos adotados segue uma perspectiva distinta, sendo os dois últimos relacionados à organização, enquanto valor para o consumidor refere-se àquilo que o consumidor quer e acredita conseguir ao adquirir produtos ou serviços da organização (WOODRUFF, 1997). Churchill e Peter (2000, p. 327) sintetizam o conceito de valor para o consumidor com a Equação 1:

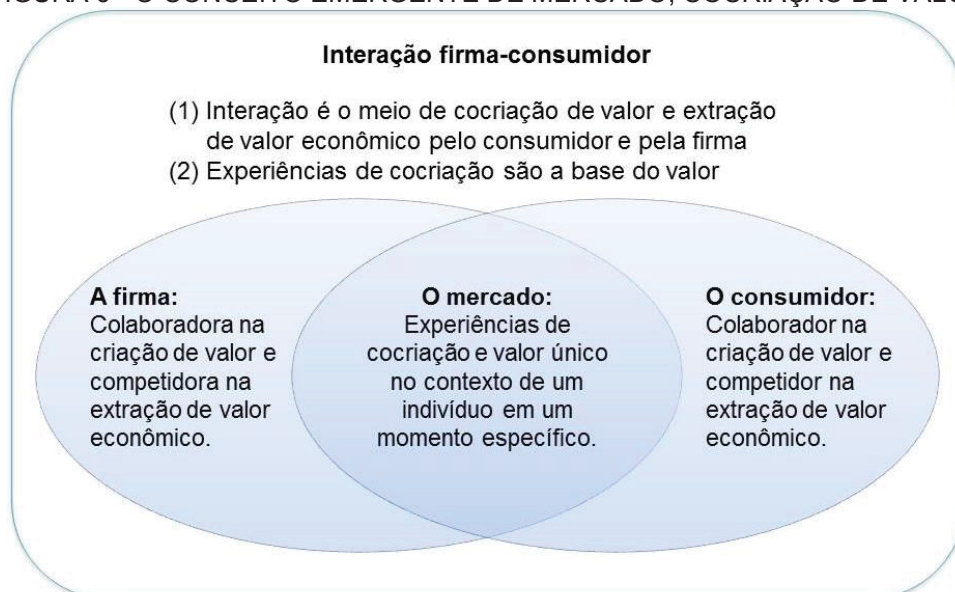
$$\text{Valor} = \text{Benefícios percebidos} - \text{Custos percebidos} \quad (1)$$

Dessa equação, percebe-se que o ganho de valor está atrelado a um acréscimo nos benefícios percebidos pelo consumidor, ou à redução do custo dos produtos e serviços ofertados. Analogamente, Rich e Holweg (2000) enfatizam que

qualquer esforço para melhorar o valor de um produto deve considerar dois elementos, o primeiro diz respeito às funções de usabilidade (valor de uso) e o segundo a estima proporcionada pela sua posse (valor de estima). A função de usabilidade traduz aquilo que é esperado do produto, por exemplo, ao comprar um carro é esperado que o veículo auxilie no deslocamento seguro entre dois locais. O consumidor poderá ter essa função atendida com um carro de luxo ou popular, contudo, o carro de luxo proporciona maior valor de estima para o consumidor.

A noção de valor sob o ponto de vista do consumidor vem ganhando espaço e, com isso, o processo de criação de valor deixa de ser papel exclusivo das organizações. Do ponto de vista acadêmico, Ranjan e Read (2014) pontuam que a criação de valor conjunta entre consumidores e organizações teve sua disseminação acelerada após os estudos de Prahalad e Ramaswamy (2000) e Vargo e Lusch (2004). Para compreender tal processo, conhecido como cocriação de valor, Prahalad e Ramaswamy (2004) traçam um paralelo entre os conceitos de mercado tradicional e emergente. Naquele, a criação de valor ocorria dentro da firma, com os consumidores alheios ao processo. O papel da firma era produzir e o papel do consumidor, consumir. Nesta perspectiva, o mercado era visto como um local de troca de mercadorias, no qual organizações disponibilizavam suas ofertas a um conglomerado de consumidores. O mercado emergente, em contraste, é um espaço para trocas de experiências e criação conjunta de valor, ou seja, o cliente deixa de ser passivo para atuar junto às organizações na definição e resolução de problemas (FIGURA 6).

FIGURA 6 - O CONCEITO EMERGENTE DE MERCADO, COCRIAÇÃO DE VALOR



FONTE: PRAHALAD e RAMASWAMY (2004), tradução nossa

1.5 ORÇAMENTAÇÃO DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES

Viu-se na Equação 1 que valor é a soma dos benefícios percebidos subtraída pelo total de custos percebidos. As incógnitas podem ser abordadas em termos de tempo, custo, percepção de qualidade, entre uma infinidade de unidades moldáveis às necessidades dos envolvidos.

Para que tais incógnitas possam ser quantificadas em termos de custos de obras de edificações, é fundamental que gestores compreendam o processo de planejamento e orçamentação de obras. A fase de planejamento é um dos principais aspectos do gerenciamento e permite a antecipação de situações para que ações sejam priorizadas. O orçamento, essencial para o planejamento de obras, é uma estimativa de custos e consequente estabelecimento do preço de venda (MATTOS, 2010). A técnica orçamentária envolve identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de diversos itens, exigindo, portanto, máxima atenção do profissional encarregado da sua execução (MATTOS, 2006).

Em um primeiro momento o orçamentista precisa familiarizar-se com o projeto, estudar os documentos disponíveis, identificar os serviços da obra, possivelmente visitar o local da obra e consultar o cliente. Depois, monta-se o custo, que levará em conta as informações técnicas, os quantitativos levantados com base nos projetos, a discriminação dos custos, cotações e definições de encargos. Por fim, define-se a precificação do empreendimento (MATTOS, 2006). Nesta seção serão revisados os principais elementos da fase de orçamentação de edificações.

1.5.1 Custos produtivos (diretos e indiretos)

Os custos produtivos (CP) são compostos pela união entre custos diretos (CD) e indiretos (CI). Possuem caráter exclusivamente técnico e são os únicos fundamentalmente responsáveis pelo processo produtivo de um empreendimento (PARGA, 2003).

Os custos diretos são aqueles que podem ser apropriados diretamente aos bens ou serviços produzidos (TCU, 2014). No caso do serviço de concretagem de uma laje, por exemplo, a brita, areia, o cimento, os carpinteiros, armadores e ajudantes geram custos diretos, pois só ocorrem quando se executa a tarefa. A obtenção do CD se dá pela multiplicação entre o preço de mercado e as quantidades de cada insumo

empregado, associadas às respectivas unidades e coeficientes de consumo. São tipicamente compostos por mão de obra, materiais e equipamentos, acrescidos de Encargos Sociais e Complementares: EPIs, transporte, alimentação, licenças, exames, etc (CEF, 2015).

Destaca-se a relevância do custo trabalhista que deve ser corretamente avaliado, dada a distância entre o custo nominal do trabalho e seu custo final. Em estudo publicado pela CBIC (2009) foi descrito um roteiro para cálculo dos encargos previdenciários e trabalhistas na indústria da construção civil. Os encargos foram subdivididos em cinco grupos cujos percentuais variam conforme região. Mensalmente os números são atualizados pelo Sinduscon de cada regional. Para o estado do Paraná, o percentual referente a junho de 2017 era de 192,22% e 155,65% para encargos sociais sem e com desoneração da folha, respectivamente (SINDUSCON, 2017). Tal percentual não considerou periculosidade, insalubridade, Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), entre outros (NR 05; NR 07; NR 18). Ou seja, um trabalhador que recebe R\$2.000,00 por mês trabalhado, pode custar, para fins orçamentários, aproximadamente três vezes esse montante.

Quando custos produtivos não podem ser atribuídos diretamente aos bens ou serviços de uma obra, são denominados custos indiretos (TCU, 2014). Estes, dão suporte técnico e administrativo às atividades ligadas diretamente a um bem ou serviço, assumindo frações significativas dos custos diretos. Os custos indiretos são numerosos e facilmente esquecidos, o que os torna fonte de erros comuns em orçamentos. Como exemplo de custos indiretos podem ser citados: betoneira; equipe de apoio para carga, descarga, limpeza geral de canteiro; andaimes; equipe administrativa; consumo de água e energia (PARGA, 2003). Como exemplificado, custos indiretos costumam ser fixos e, portanto, chamados de custos fixos por profissionais do setor. Doravante, tais custos serão tratados pelo termo “custos fixos indiretos” (CF).

1.5.2 Custos acessórios

Outra consideração usual em orçamentos são os custos acessórios, que aparecem perifericamente e não são diretamente relacionados à produção. Sua

definição depende de decisões de ordem gerencial, frequentemente com caráter confidencial. Mattos (2006) dividiu os custos acessórios em três grupos: administração central; imprevistos e contingências; custo financeiro.

1.5.3 Administração central (AC)

Imagine uma construtora que empreende dez obras simultaneamente, cada uma com custos produtivos e receitas próprias. Pensemos nestas obras como filiais da empresa, ou centros de lucro com duração finita. A Administração Central (AC) é o nome dado à matriz, ou seja, à sede da empresa. Marinho (2002) definiu AC como o “setor central de uma organização que possui divisões/lojas ou centros de lucro”, onde está locado o controle da organização, bem como diversas atividades-meio destinadas a manter o seu funcionamento.

A precificação da taxa da AC é complexa, pois sua estimativa depende da determinação de gastos médios que não são facilmente identificados, mensurados e atribuídos à uma obra específica, mas que são imprescindíveis para o andamento da empresa (TCU, 2013). Os principais gastos que compõem a administração central, segundo norma técnica IE–Nº 01/2011, são: instalações da sede; equipamentos; mão de obra indireta e respectivos encargos sociais; alimentação e transporte; consumos; institucional; serviços terceirizados.

O cálculo dessa taxa envolve basicamente a soma de dois tipos de custos ou despesas⁶ da AC: custos específicos (I_1) e rateio da AC (I_2) (Equação 2). Custos específicos atendem às necessidades de uma determinada obra e são cobertos total ou parcialmente pela AC. Para calcular I_1 , basta dividir os custos específicos pelo custo direto da obra em questão (Equação 3) (TISAKA, 2006; IE–Nº 01, 2011).

⁶ O autor reconhece que há diferença contábil entre os termos “despesas” e “custos”, mas optou por tratar ambos como “custos” para simplificar a leitura.

$$I = I_1 + I_2 \quad (2)$$

$$I_1 = \frac{CE}{CD} \times 100 \quad (3)$$

Onde:

I = Taxa da Administração Central;

I₁ = Taxa de custo específica para determinado empreendimento na administração central, em porcentagem;

I₂ = Taxa de rateio da Administração Central, em porcentagem;

CE = Custo específico da obra na Administração Central;

CD = Custo direto.

O cálculo da taxa de rateio da AC (I₂) pode ser realizado com as expressões matemáticas propostas por Hubaide (2012) e Tisaka (2006), conforme Equação 4 e Equação 5, respectivamente.

$$I_2 = \frac{(DMAC \times n)}{(CD_1 + CD_2 + \dots + CD_{fut})} \times 100 \quad (4)$$

$$I_2 = \frac{DMAC \times FMO \times n}{FMAC \times CDTO} \times 100 \quad (5)$$

Onde:

DMAC = Despesa Mensal da Administração Central

n = duração da obra analisada em meses

FMO = Faturamento Mensal da Obra

FMAC = Faturamento Mensal da Administração Central

CDTO = Custo Direto Total da Obra analisada

CD₁ = Custo direto da obra denominada 1 (que está em andamento) nos próximos "n" meses

CD₂ = Custo direto da obra denominada 2 (que está em andamento) nos próximos "n" meses

CD_{fut} = Custo direto da obra futura (que vai durar "n" meses)

Hubaide (2012) sugeriu que o custo direto de uma obra em andamento fosse extraído do cronograma físico-financeiro, uma vez que não são constantes ao longo do ciclo construtivo. Por exemplo, suponha uma obra (O1) com custo direto de R\$6.000.000,00, duração de 10 meses em que, nos primeiros 6 meses de obra, R\$4.500.000,00 serão desembolsados. Tal obra irá fazer parte da Equação 4 como CD₁ durante a análise de um novo empreendimento (O2) que terá duração menor, de apenas seis meses. Considerando o cronograma físico-financeiro da O1, CD₁ = 4.500.000,00. Contudo, se todos os dez meses da O1 fossem considerados com desembolsos idênticos, ter-se-ia CD₁=3.600.000,00 (6Mi*6/10).

Taxas muito altas de AC podem indicar que o escritório central está “inchado para a carteira de contratos da empresa” (MATTOS, 2006). Também há distinção entre o porte da empresa, que é inversamente proporcional à taxa de AC. Ou seja, em empresas cujos contratos são pequenos, a AC possui pesos maiores (DIAS, 2012).

1.5.4 Imprevistos, contingências, seguros e garantias (IC)

Um orçamento é fruto de um estudo feito *a priori*, o que implica em uma margem de incerteza embutida. Em documento elaborado pelo Tribunal de Contas da União (TCU, 2014) foram definidas quatro propriedades e atributos que podem influenciar o grau de incerteza de um orçamento:

- a) **especificidade:** qualquer serviço de engenharia terá seu custo variado em função de fatores específicos e particulares de cada obra. Estas diferenças podem ter caráter técnico ou relacionadas às diferenças locais;
- b) **temporalidade:** o espaço de tempo entre a orçamentação e a execução de um empreendimento são fontes de incerteza na orçamentação. Os custos definidos tornam-se defasados com a inflação, flutuações de preços dos insumos, alterações tributárias, evolução dos métodos construtivos, além dos diferentes cenários financeiros e gerenciais;
- c) **aproximação:** um orçamento é baseado em previsões, o que remete a uma grande quantidade de incertezas ligadas aos custos orçados e à quantificação de serviços. A redução destas incertezas pode ser obtida através de mais levantamentos e detalhamentos que, por sua vez, tornam o orçamento mais oneroso para o contratante da obra;
- d) **vinculação ao contrato:** as numerosas obrigações impostas ao construtor pelos contratos firmados podem impactar o custo de uma obra. Um exemplo é o tempo de obra, que influencia toda a organização em canteiro e alocação de recursos.

Este conjunto de propriedades e atributos é tratado como imprevistos ou riscos de um projeto. Um imprevisto pode ser: (1) “de força maior”, ou seja, originado por eventos de grande impacto; (2) “de previsibilidade relativa”, que ocorre periodicamente, mas que não necessariamente ocorrerá durante o período de obra; ou (3) “aleatórios”, que remete a casualidades de difícil previsão, gerando impactos

das mais diversas ordens de grandeza (MATTOS, 2006). Ainda, na esfera de contratações para obras públicas, o TCU (2013) categorizou cinco tipos de riscos: (1) de execução (engenharia); (2) projetos (normais), ou seja, que podem ocorrer no âmbito do projeto mesmo quando este foi bem elaborado; (3) projetos (com erros); (4) associados a fatos da Administração e, portanto, não são atribuídos ao executor (atrasos no pagamento, demorar para obtenção de licenças...); (5) associados à álea extraordinária/extracontratual, que são alheios as vontades das partes e têm consequências incalculáveis.

Para que os riscos sejam corretamente considerados, é fundamental que o orçamentista conheça as características contratuais do empreendimento. No regime de empreitada por preço global, por exemplo, o risco concentra-se no construtor, que responde pelo levantamento e precificação dos serviços e seus insumos. Quando a contratação se dá por preço unitário, no entanto, o preço é predeterminado e variações nos quantitativos não caracterizam risco ao construtor. O contratante, por outro lado, assume uma parcela maior de risco neste caso (MATTOS, 2006; TISAKA, 2006).

Além dos riscos e imprevistos, outro ponto que influencia os custos acessórios denominados “taxa de IC” em um empreendimento, é a existência de seguros e/ou garantias. A contratação de seguros implica em custos que crescem conjuntamente com a cobertura segurada, mas que reduzem os riscos do empreendimento. Ainda, pode haver necessidade de prover garantias para resguardar a contratante quanto ao inadimplemento das condições contratuais por parte da contratada. A Lei 8.666/1993, art. 56, § 1º, prevê três modalidades de garantias, a saber: caução; seguro-garantia; fiança bancária (TCU, 2013). Também é comum a exigência de retenções a cada medição dos serviços prestados pela contratada. Tais garantias são expressas como percentual do valor medido para que a contratante possa refazer ou transferir a execução para outra empresa, caso os serviços não sejam aceitos durante a fiscalização. O valor retido é pago após finalização do contrato e o custo do dinheiro imobilizado pode ser contabilizado no fluxo de caixa (HUBAIDE, 2012; PARGA, 2003).

Recomenda-se que durante o processo de planejamento sejam registrados os riscos do projeto, seus impactos e as probabilidades de ocorrência. Para tal, podem ser utilizadas ferramentas como a Matriz de Risco (TCU, 2006) ou a Matriz de Probabilidade de Impacto (PMI, 2013). A cobertura dos riscos que não podem ser gerenciados de maneira proativa é considerada por meio de uma reserva de contingência (PMI, 2013).

A gestão de riscos de um projeto é um campo extenso que requer análise aprofundada e, portanto, excede o escopo do presente trabalho. Sugere-se, contudo, a leitura das práticas listadas no *Total Cost Management Framework* (AACEI, 2015, p. 217-218) e no capítulo destinado à gestão de riscos no guia PMBOK (PMI, 2013).

1.5.5 Custo financeiro

Custos financeiros devem ser considerados sempre que houver defasagem entre o desembolso de capital e recebimento. Para isso, deve-se ter em mente a forma de financiamento da construção do empreendimento. Tisaka (2006) sugeriu três formas adotadas por construtores: (1) trabalham com capital próprio; (2) dependem de empréstimos bancários; (3) possuem capital de giro insuficiente.

Ao financiar a execução de serviços o construtor deve prover os recursos antecipadamente. Somente após verificação e medição por parte da contratante é que o pagamento acordado será faturado, criando assim uma defasagem entre desembolso e entrada (FIGURA 7). Isto significa que o construtor fez um investimento (durante execução) e que receberá os dividendos após certo tempo. Tal intervalo de espera implica perda monetária, pois o dinheiro desvaloriza com o tempo. Espera-se, portanto, que o capital investido seja corrigido e acrescido de uma taxa de rendimento que, segundo Mattos (2006), pode ser baseada em aplicações bancárias típicas.

Dentre os parâmetros de desembolso, incluem-se taxas de juros sobre retenções, encargos por caução ou aval bancário, compra de materiais, pagamento de empreiteiros, entre outros. O cálculo da taxa de custo financeiro (CF%) requer um estudo do cronograma físico-financeiro e dos prazos de pagamento determinados em contrato, podendo ser efetuado com a Equação 6 (TISAKA, 2006; IE–Nº 01, 2011):

$$CF\% = \left[(1 + i)^{\frac{n}{30}} \times (1 + j)^{\frac{n}{30}} \right] - 1 \quad (6)$$

Onde:

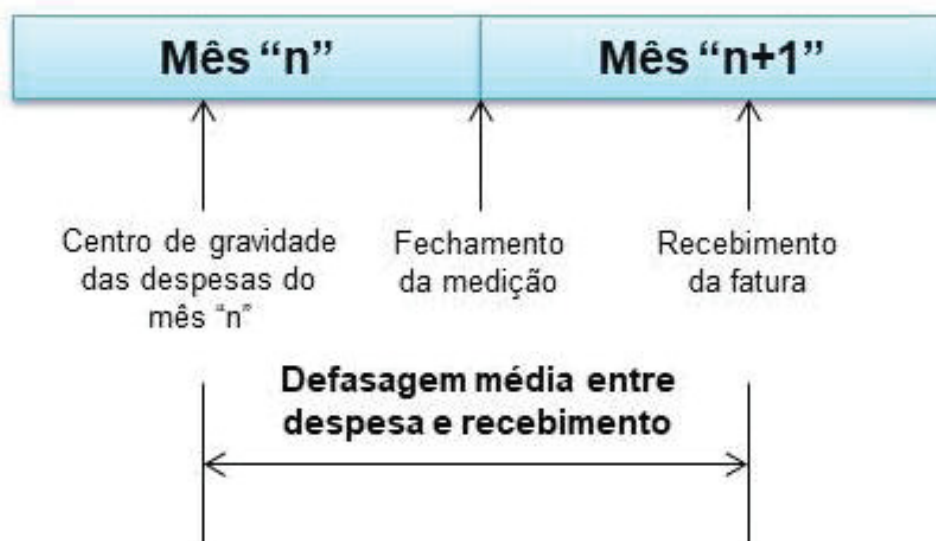
CF% = Taxa de Custo Financeiro;

i = taxa de correção monetária do mês devido à inflação;

j = taxa de juros mensais considerados;

n = defasagem em dias entre o centro de gravidade do desembolso e a data de recebimento da medição.

FIGURA 7 - FLUXO DE CAIXA PARA CONSIDERAÇÃO DE CUSTOS FINANCEIROS



FONTE: Adaptado de MATTOS (2006)

1.5.6 Lucro e impostos

Incorporado ao orçamento no final do processo, o lucro é responsável por remunerar os serviços prestados. Do ponto de vista contábil, é a diferença entre receitas e despesas⁷. Ou seja, entradas menos saídas, expresso em unidades monetárias (MATTOS, 2006).

Assim como o lucro, os impostos são considerados somente ao final de um orçamento, uma vez que incidem sobre o preço de venda da obra. A oneração decorrente de impostos é estabelecida pelas diversas esferas de poder (federal, estadual e municipal) (MATTOS, 2006). É importante ressaltar que os impostos aqui citados são aqueles que incidem sobre o preço de venda e que, demais impostos cuja incidência não se dá sobre o faturamento já devem ter sido considerados em fases anteriores: (1) o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS); (2) o Programa de Integração Social (PIS); e (3) a Contribuição Social para Financiamento da Seguridade Social (COFINS) (TCU, 2013). Quando há desoneração da folha de pagamento, inclui-se a Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta (CPRB) incidindo sobre o preço de venda (TCU, 2014).

⁷ "Despesa é o valor gasto com bens e serviços relativos à manutenção da atividade da empresa, bem como aos esforços para a obtenção de receitas através da venda dos produtos." (TCU, 2014)

1.5.7 Preço de venda e BDI

O preço de venda é formado pelos custos, impostos e lucro. Deve-se atentar para a maneira de aplicar os percentuais de lucro e impostos para que não ocorram distorções e prejuízos aos construtores. Estes, devem ser aplicados sobre a venda, como mostram as Equações 7 e 8 (MATTOS, 2006).

$$PV - PV \times (LO\% + IMP\%) = CD + CF + AC + IC + CFn \quad (7)$$

Onde:

PV = Preço de venda (R\$)
 LO% = Lucro operacional (% sobre o preço de venda)
 IMP% = Impostos (% sobre o preço de venda)
 CD = Custo direto
 CF = Custo fixo indireto
 AC = Administração central
 IC = Imprevistos, contingências, seguros e garantias
 CFn = Custo financeiro

Ou, de forma simplificada:

$$PV = \frac{CUSTOS}{1 - k\%} \quad (8)$$

A taxa de Benefícios (ou Bonificação) e Despesas Indiretas (BDI), também denominada taxa de Lucro e Despesas Indiretas (LDI), é uma taxa aplicada aos custos produtivos para obter o preço final de venda. É basicamente uma relação entre o preço de venda e os custos produtivos, por exemplo: se uma obra possui preço de venda igual R\$ 1.300,00 e custos produtivos de R\$1.000,00, a relação será de 1,3 e, portanto, a taxa de BDI será 30% (TCU, 2014).

1.5.8 Faixas percentuais para as variáveis do BDI

Como evidenciado, o cálculo dos custos assessórios conta com variáveis de difícil obtenção. Na literatura, todavia, encontra-se uma gama de materiais que investigam as faixas percentuais usuais. Assim, profissionais podem optar por taxas genéricas para estimativas ou ainda verificação dos cálculos. O autor da presente dissertação enfatiza a importância do cálculo destas taxas dada a singularidade dos

empreendimentos de construção civil, com isso evitam-se “surpresas” durante a execução ou mesmo a perda de concorrências. Adicionalmente, sugere correlações com empreendimentos similares para aumentar a credibilidade de taxas a serem consideradas quando da ausência de dados ou tempo hábil para cálculo.

O QUADRO 1 reúne faixas percentuais a serem aplicadas sobre o custo produtivo de um empreendimento para definição do preço de venda e BDI. Trata-se de uma atualização do quadro comparativo apresentado em estudo elaborado pelo Tribunal de Contas da União (TCU, 2013, p. 70).

1.5.9 Orçamento analítico

Antes de tratar especificamente do orçamento analítico, faz-se necessária a compreensão de dois conceitos fundamentais: Estrutura Analítica do Projeto (EAP); e composição unitária dos custos.

A criação de uma EAP é definida pelo guia PMBOK (PMI, 2013) como “o processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis”. Trata-se da definição de “pacotes de entrega” menores, de forma estruturada, relacionadas à um escopo maior, como a construção de uma edificação.

QUADRO 1 - COMPARATIVO DE DIFERENTES REFERENCIAIS DE COMPONENTES DO BDI

	COMPONENTE	FONTE					
		TCU, 2013 ^a	Mattos (2006)	IE–Nº 01 (2011)	Dias (2012) ^b	Tisaka (2006)	Silva (2006)
Limites inferiores	Administração Central	3,00%	2,00%	9,00%	5,00% ^d	5,00% ^c	5,00%
	Seguro	0,80%	-	-	0,00%	-	-
	Garantia		-	-	0,00%	-	-
	Risco	0,97%	0,50%	1,00%	4,00%	0,50%	-
	Despesas Financeira	0,59%	-	1,00%	1,50%	2,00% ^c	0,82% ^e
	Lucro	6,16%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	-
Limites superiores	Administração Central	5,50%	5,00%	20,00%	25,00% ^d	15,00% ^c	15,00%
	Seguro	1,00%	-	-	1,00%	-	-
	Garantia		-	-	1,00%	-	-
	Risco	1,27%	5,00%	5,00%	7,00%	5,00%	-
	Despesas Financeira	1,39%	-	5,00%	1,50%	5,00% ^c	12,22%
	Lucro	8,96%	17,00%	10,00%	15,00%	15,00%	-

^a Valores para obras de edificações – construção
^b Parte dos dados foi extraída de edição anterior do livro (3ª Ed., 2010)
^c Dados não encontrados na 1ª edição do livro, extraídos do documento do TCU (2013), referente à 2ª edição.
^d Autor diferencia pelo valor contratado. Até R\$150.000 = 12%; Entre R\$150.000 e R\$1.500.000 = 10%; Acima de R\$1.500.000 = 5%.
^e faixa de despesas financeiras para reajuste anual.

A representação de uma estrutura de projeto pode ser gráfica (e.g. mapa mental), sintética ou analítica. Nesta, as atividades são planilhadas e geralmente vêm associadas a uma numeração lógica, podendo-se trabalhar com a indentação das atividades “filho” para facilitar a identificação visual dos níveis da EAP (MATTOS, 2010). A decomposição da estrutura de trabalho pressupõe o desdobramento em mais de um ramo, mas deve-se manter a composição com menos de seis níveis, como sugere o QUADRO 2 (LIMMER, 2008).

QUADRO 2 - SUGESTÃO DE PARTICIPAÇÃO PARA A EAP

Nível	Participação	Elementos Usuais
I	O projeto todo	Projeto, produto, processo, serviço
II	Subdivisão maior	Sistema ou atividade primária
III	Subdivisão menor	Subsistema ou atividade secundária
IV	Componentes ou tarefas	Componentes maiores ou tarefas
V	Subcomponentes ou subtarefas	Componentes menores, partes ou subtarefas

FONTE: LIMMER (2008)

Os níveis mais detalhados costumam agrupar os “pacotes de trabalho”, que são compostos por atividades facilmente identificáveis e permitem a visualização do processo executivo (GEHBAUER et al., 2002). Por exemplo, para a atividade “mãe” de execução de vedação de alvenaria, as atividades “filhas” podem ser: blocos cerâmicos, argamassa de assentamento, tela de aço e pinos, pedreiro e servente.

Ainda para o exemplo citado, suponha que o planejador queira analisar quanto será gasto de cada subcomponente ou subtarefa (também denominados de insumos) para a execução de um metro quadrado de alvenaria. Assim, para cada metro quadrado de alvenaria, poder-se-ia considerar a seguinte composição (QUADRO 3):

QUADRO 3 - EXEMPLO DE COMPOSIÇÃO UNITÁRIA

Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x19x19cm (espessura 9cm) de paredes com área líquida menor que 6m² sem vãos e argamassa de assentamento com preparo manual	Ud.	Índice
	m²	
Bloco cerâmico (alvenaria de vedação), de 9 x 19 x 19 cm	mil	0,02793
Tela de aço soldada galvanizada/zincada para alvenaria, fio d = *1,20 a 1,70* mm, malha 15 x 15 mm, (c x l) *50 x 7,5* cm	m	0,78500
Pino de aço com furo, haste = 27 mm (ação direta)	cento	0,00940
Argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) para Emboço/massa única/assentamento de alvenaria de vedação, preparo manual	m³	0,00980
Pedreiro com encargos complementares	h	1,69000
Servente com encargos complementares	h	0,84500

FONTE: CEF (2018)

O segundo conceito a ser definido é a composição de custos unitários, que nada mais é do que uma “tabela que apresenta todos os insumos que entram diretamente na execução de uma unidade de serviço, com seus respectivos custos unitários e totais.” (MATTOS, 2006, p. 62). Nesta etapa, são atribuídos os custos diretos e fixos indiretos de cada insumo, usualmente dispostos em linhas de serviços distintos, a exemplo do mestre de obras que vistoria o serviço de alvenaria mas que não está contemplado na composição unitária do QUADRO 3.

Por fim, o orçamento analítico se vale das composições unitárias de custos de cada serviço da obra, considerando todos os insumos envolvidos no processo executivo, tais como equipamentos, material e mão de obra. Além disso, são computados os custos fixos indiretos de obra (MATTOS, 2006). Sua estrutura é disposta em forma de planilha analítica conforme a EAP, atribuindo custos unitários para cada nível, além de seus respectivos pesos perante o nível logo acima (mãe). A planilha orçamentária dá vazão à criação de processos essenciais para o planejamento e controle de obras (LIMMER, 2008).

1.6 PLANEJAMENTO DO TEMPO

Assim como a orçamentação, o cronograma de obra é primordial para o sucesso do empreendimento. Segundo Limmer (2008), sua determinação origina das durações de cada atividade que integra o projeto, bem como seu respectivo inter-relacionamento, que depende do método executivo definido.

O primeiro passo, de acordo com Mattos (2010), é a identificação das atividades por meio de EAP. Em seguida, definem-se as suas durações, que podem ser extraídas da planilha orçamentária e suas composições unitárias. Assim, sabe-se que para executar o serviço “x”, serão necessárias “y” horas trabalhadas de um pedreiro, por exemplo. Com esta informação, o planejador poderá dimensionar a equipe para o prazo desejado, considerando que quanto maior o número de recursos, menor o prazo de execução, e que podem haver limitações circunstanciais – e.g. espaço para comportar muitas equipes simultaneamente. Tal dimensionamento pode ser efetuado com o auxílio do Quadro-Duração-Recursos – QDR (QUADRO 4).

QUADRO 4 - QUADRO-DURAÇÃO-RECURSOS

Atividade	Ud.	Qtd.	Recurso	Índice		Jornada (h/dia)	Dias	Duração adotada (dias)	Qtd. Recursos
Alvenaria (QUADRO 3)	m ²	100	Pedreiro	1,690	h/m ²	8	21,1	6	3,52 (4)
			Servente	0,845	h/m ²	8	10,6	6	1,76 (2)

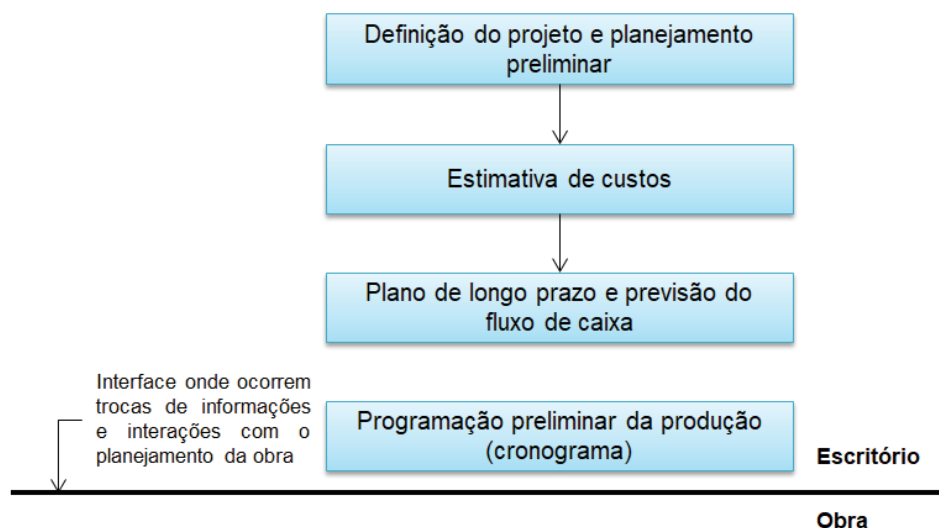
FONTE: Adaptado de MATTOS (2010)

Após definir as atividades e suas durações, segue-se com o sequenciamento das atividades. Para tal, são definidas as relações de dependência entre os processos executivos da obra. Por exemplo, para que a fachada de uma edificação seja pintada, é necessário que as vedações externas tenham sido executadas. O PMI (2011) definiu as seguintes relações de dependência entre atividades:

- Terminar para Iniciar (TI). Leia-se: O início da atividade sucessora depende do término da atividade predecessora;
- Terminar para Terminar (TT);
- Iniciar para Iniciar (II);
- Iniciar para Terminar (IT).

O ciclo de planejamento ocorre parte no escritório e parte no canteiro de obras. O presente trabalho foca na fase pertinente ao escritório, que Mendes Junior (1999, p. 27) subdividiu em quatro etapas (FIGURA 8). Após as definições preliminares do projeto e planejamento, o departamento ou engenheiro responsável segue com o processo de orçamentação. Em seguida, elabora-se o plano de longo prazo e a previsão do fluxo de caixa. Por fim, elabora-se um cronograma preliminar do empreendimento, que norteia o planejamento de curto e médio prazo.

FIGURA 8 - VISÃO GERAL DO MODELO DE PROCESSO DE PLANEJAMENTO NO ESCRITÓRIO



FONTE: Adaptado de MENDES JUNIOR (1999)

A criação do cronograma pode ser auxiliada por uma ampla gama de métodos. A subseção que segue, traz os principais pontos do método denominado “Linha de Balanceamento”, que será utilizado neste estudo.

1.6.1 Linha de Balanceamento(LoB)

As atividades na construção civil costumam ter baixa repetitividade (LIMMER, 2008). Adicionalmente, O'Connor et al. (2015) exaltaram que empregar industrialização modular em projetos com poucas unidades e pouca padronização implica em custos maiores. Tal cenário inverte à medida que se aumenta o volume a ser produzido e a padronização empregada. Isto é, o acréscimo da vantagem financeira de banheiros pré-fabricados é diretamente proporcional à quantidade de unidades e à padronização entre elas. Portanto, investidores que cogitam soluções de pré-fabricação volumétrica, devem ter em mente a necessidade de escala e padronização. Tal repetitividade torna particularmente propício o desenvolvimento de cronogramas com o método da Linha de Balanceamento (ARDITI; ALBULAK, 1986; DARLOW, 1968; LIMMER, 2008), também conhecido por Linha de Balanço, Tempo-Caminho ou *Line of Balance* (LoB).

Trata-se de um método desenvolvido em meados do século XX (LUCKO; GATTEI, 2016)⁸, inicialmente focado em processos de produção industriais e, posteriormente, adaptado para o planejamento e controle de obras repetitivas (IOANNOU; YANG, 2016). Sua aplicação prática na construção civil está documentada tanto para obras de edificações (IOANNOU; YANG, 2016), quanto para obras de infraestrutura (ZOU; ZHANG; ZHANG, 2017). Darlow (1968) sugere que o método seja empregado nas etapas construtivas de maior repetitividade – e.g. pavimentos tipo, casas de conjunto habitacional, blocos de apartamentos, serviços internos de pavimentos que se repetem, trechos de uma rodovia – deixando outras etapas – e.g. serviços preliminares, reparos – para o planejamento com outras técnicas como PERT/CPM, diagrama Roy, de precedência e o cronograma de barras ou Gannt (LIMMER, 2008).

A LoB representa de forma gráfica o ritmo de trabalho de diferentes atividades em um planejamento. O eixo horizontal indica o tempo decorrido para a execução das

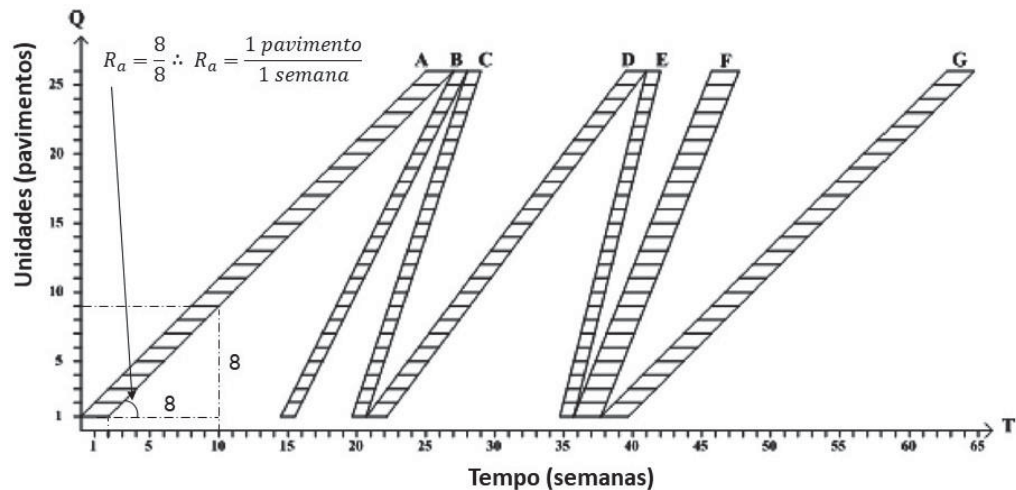
⁸ Para uma revisão detalhada da evolução história da LoB, ver Lucko e Gattei (2016)

unidades (e.g. pavimento), cuja quantidade é plotada no eixo vertical. À medida que mais de uma unidade é executada, forma-se uma linha cuja inclinação fornece indicação visual da evolução da produção e do atendimento de prazos. Em outras palavras, o ritmo de trabalho é calculado a partir da relação entre unidades de repetição e tempo (e.g. pavimentos por semana ou semanas por pavimento) (FIGURA 9). Assim, ao fixar o número de unidades de repetição, pode-se calcular o ritmo necessário para atender ao prazo de certa atividade ($\text{ritmo da atividade} = \text{total de unidades de repetição} / \text{prazo para a atividade}$).

Mendes Junior (1999) enfatizou que o gráfico pode ser utilizado tanto na fase inicial do planejamento, quanto durante o controle em obra, com a representação da evolução real. Assim, desvios produtivos podem ser facilmente notados durante o andamento da obra. Complementarmente, o gráfico pode informar a duração de uma atividade e as equipes responsáveis, conforme exemplificado na FIGURA 10.

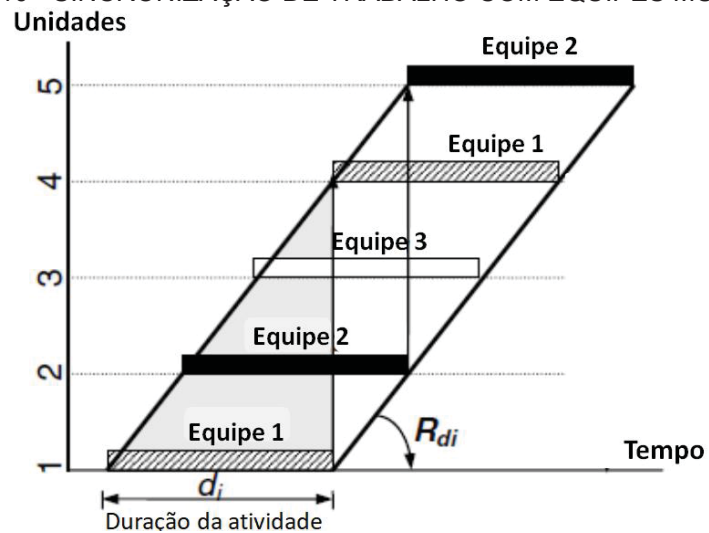
Uma LoB ideal mostra todas as linhas correndo paralelamente entre si, o que, na prática, dificilmente é obtido (COOKE; WILLIAMS, 2004). Darlow (1968) chamou esta condição de “programação paralela”. Contudo, variações podem ser impostas, como é o caso da “programação de recursos”. Para compreender a sua lógica, Damci, Arditi e Polat (2013) destacaram a importância do princípio sob o qual a programação de recursos se baseia: o “Princípio do Ritmo Natural”, definido por Arditi e Albulak (1986) como a taxa ótima de entregas que uma equipe de tamanho ótimo é capaz de produzir. Assim, para melhorar a produtividade, consideram-se equipes múltiplas em uma mesma atividade (FIGURA 10), alterando, portanto, o ritmo de trabalho e eliminando tempos ociosos durante a troca de equipes, conforme exemplificado na FIGURA 11. Ainda, é possível alterar o início ou término de uma atividade sem comprometer o prazo final e atentando às relações de precedência (DAMCI; ARDITI; POLAT, 2013).

FIGURA 9 - EXEMPLO DE LINHA DE BALANCEAMENTO



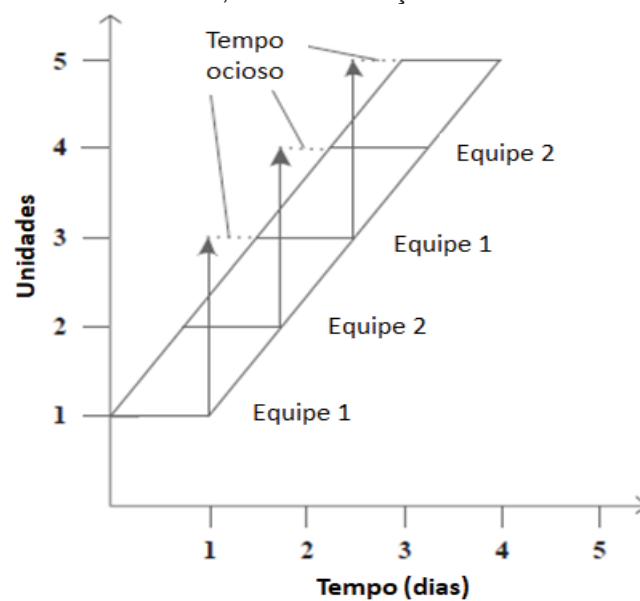
FONTE: DAMCI, ARDITI e POLAT (2013)

FIGURA 10 - SINCRONIZAÇÃO DE TRABALHO COM EQUIPES MÚLTIPLAS



FONTE: AMMAR (2013)

FIGURA 11 - TEMPO OCIOSO, PROGRAMAÇÃO FORA DO RITMO NATURAL



FONTE: DAMCI, ARDITI e POLAT (2013)

1.7 FERRAMENTAS PARA TOMADA DE DECISÃO (ARTEFATOS EXISTENTES)

A fim de reestruturar o processo de tomada de decisão e obter altos níveis de envolvimento das partes interessadas, uma nova linha de pesquisa passou a ser explorada por pesquisadores e entidades de diferentes países. Sua essência está na coleta de dados qualitativos e quantitativos por meio de questionários e entrevistas com profissionais experientes da AEC, bem como clientes. Suas percepções têm ajudado no desenvolvimento de ferramentas para essa tomada de decisão quanto à construção industrializada com foco no valor criado pelas alternativas.

Pendlebury e Gibb (2004) relataram as origens e os estágios até o desenvolvimento do conjunto de ferramentas chamado IMPREST (*Interactive Method for Measuring PRE-assembly and STandardisation benefit in construction*). Segundo os autores, após a publicação do relatório subsidiado pelo governo britânico, *Rethinking Construction* (EGAN, 1998), a *Construction Industry Research and Information Association* (CIRIA), constatou que o país deveria investir em novos estudos com foco nos potenciais benefícios e nas formas correntes de utilização da Padronização e Pré-montagem (*Standardisation and Pre-assembly, S&P*) no setor da construção civil. Para tal, parcerias foram firmadas entre academia, corporações e entidades governamentais, resultando em uma série de publicações sobre o tema, a exemplo do trabalho publicado por Gibb (2000), que é um guia prático e conjunto de ferramentas que contém uma lista de ações, opções e procedimentos amparados por informações que visam o suporte às decisões relacionadas a processos construtivos industrializados. Posteriormente, houve refinamento deste guia ao agregar informações de um estudo, elaborado por Gibb e Isack (2003), sobre as necessidades que motivavam clientes durante a tomada de decisão (PENDLEBURY; GIBB, 2004).

Durante *workshops* planejados para aperfeiçoamento da ferramenta que estava sendo desenvolvida pela Universidade de Loughborough e a CIRIA, notou-se que os participantes já estavam familiarizados com os benefícios da construção industrializada. Ademais, foi possível identificar que, ao compreender os aspectos negativos e alinhá-los com os benefícios, uma nova estratégia poderia ser construída. A partir de uma lista com 14 motivadores e 20 restrições, um levantamento com um grupo heterogêneo de profissionais da construção foi conduzido. Os autores dividiram as respostas em quatro grupos de restrições e propuseram ações para mitigar cada uma (BLISMAS et al., 2005).

Em paralelo, nos Estados Unidos da América, outros estudos similares foram realizados. Murtaza, Fisher e Skibniewski (1993) afirmaram que a viabilidade da construção modular depende de muitas variáveis e que, portanto, a decisão em modularizar não é óbvia. Os autores propuseram uma estrutura computadorizada para o processo decisório durante as fases iniciais do empreendimento, o MODEX, que executa análises econômicas e de viabilidade e foi validado por meio de entrevistas com especialistas do setor da construção. Em seguida, Murtaza e Fisher (1994) publicaram estudo que descreve o Neuromodex, ferramenta que auxilia o processo decisório com base em redes neurais treinadas usando diversos estudos de caso com indústrias, empresas de engenharia e de construção. A performance das redes neurais é comparada com as recomendações fornecidas por profissionais especialistas. Mais tarde, sob a coordenação da equipe de pesquisa 171 do Instituto da Indústria da Construção dos Estados Unidos (CII), surgiu o Quadro de Decisão PPMOF, a partir de esforços complementares que englobaram uma gama mais ampla de técnicas de construção industrializada. Além de uma revisão da literatura, a pesquisa inicial também incorporou dados coletados com profissionais da indústria por meio de entrevistas e visitas a canteiros. Esses dados identificaram características comuns aos PPMOF que foram consideradas como essenciais para o desenvolvimento do Quadro de Decisão (CII, 2002a). Os resultados do estudo preliminar foram utilizados para fundamentar e guiar o desenvolvimento de uma ferramenta computadorizada (CII, 2002b).

Pesquisas similares foram publicadas nos últimos anos, percebendo-se um comum embasamento em percepções de profissionais da indústria, como é o caso do *Prefabrication Strategy Selection Methodology*, PSSM (LUO, 2008), do *Construction Method Selection Model*, CMSM (CHEN; OKUDAN; RILEY, 2010) e da adaptação do *Choosing by Advantages*, CBA (LEGMPPELOS, 2013) para banheiros pré-fabricados.

A seguir, analisa-se em detalhes o conjunto de ferramentas IMPREST em sua versão mais recente, disponibilizada gratuitamente pelos seus desenvolvedores⁹.

⁹ <http://immprest.lboro.ac.uk/>

1.7.1 O IMMPREST *Toolkit* v. 1.3

O IMMPREST *Toolkit*, desenvolvido na Universidade de Loughborough no Reino Unido, é dividido em três ferramentas distintas, A, B e C, cada qual introduz um nível crescente de detalhes e especificidades ao elemento e ao empreendimento em análise. Uma particularidade do IMMPREST é que compreende “questões mais suaves”¹⁰ como Saúde e Segurança no Trabalho (SST), os efeitos na gestão e benefícios do processo (BLISMAS et al. 2005):

- a) **Ferramenta A:** ferramenta de Informação e Introdução (IIT)¹¹, serve como um guia para os novos usuários. Contém informações específicas sobre o IMMPREST, como: manual de uso, glossário, lista de colaboradores, detalhes da pesquisa; e genéricas, como: introdução à S&P, links para pesquisas relacionadas e principais publicações sobre o tema;
- b) **Ferramenta B:** ferramenta Interativa Indicadora de Benefício (IBIT)¹², fornece uma indicação dos benefícios e restrições em selecionar um elemento particular com S&P. Também compara uma determinada escolha com uma linha base para métodos construtivos tradicionais;
- c) **Ferramenta C:** ferramenta de Medição de Benefício (BMT)¹³, permite comparar o valor de duas abordagens para um elemento construtivo.

1.7.2 Ferramenta B

Após inserir informações sobre o empreendimento, o usuário deve avaliar uma lista de 20 restrições e 14 motivadores associados ao uso de S&P, dispostos em cinco e três grupos, respectivamente (QUADRO 5). Cada motivador deve ser classificado de acordo com a sua relevância para o empreendimento, sendo: (1) não relevante; (2) útil; (3) essencial. Analogamente, restrições devem ser classificadas como: (1) não relevante; (2) talvez; (3) definitivamente. Com os dados inseridos, o usuário escolhe o tipo de S&P (e. g. banheiros pré-fabricados) a ser utilizado e a Ferramenta B apresenta gráficos comparativos com um projeto tradicional. Para tal,

¹⁰ Tradução nossa: *softer issues*

¹¹ Tradução nossa: *Information and Introduction Tool*

¹² Tradução nossa: *Interactive Benefit Indicator Tool*

¹³ Tradução nossa: *Benefit Measurement Tool*

sobre a relevância informada incidem pesos baseados nas opiniões coletadas no estudo. A aplicação prática da Ferramenta B é descrita na subseção 5.1.

1.7.3 Ferramenta C

A Ferramenta C é caracterizada por uma interação constante entre o usuário com o sistema, necessitando de entradas quantitativas e qualitativas sobre o empreendimento. O Instrumento de Avaliação da Implementação¹⁴ (IAI) é a primeira etapa a ser preenchida pelo respondente. Blismas, Gibb e Pasquire (2005) explicam que o IAI utiliza as pontuações médias levantadas nos questionários para fornecer indicativos iniciais sobre as principais barreiras a serem mitigadas para que a construção industrializada seja implantada com sucesso. As avaliações das restrições relacionadas ao processo e à aquisição são copiadas da Ferramenta B e um peso derivado das percepções é aplicado, resultando em uma pontuação entre 0 e 100, onde somatórios até 30 indicam alta adequação para S&P, entre 31 e 70, que ainda é provável que S&P forneça benefícios e, a partir de 71, que S&P pode não ser adequado ao empreendimento, mas encoraja sua avaliação (ver aplicação em 5.1).

Em seguida, o usuário é direcionado à tela principal, de onde pode visualizar seis tipos de análises comparativas entre benefícios da construção tradicional e industrializada, são elas: custo; tempo; qualidade; saúde e segurança; sustentabilidade; canteiro; cada qual com uma planilha específica para introdução de dados, tais como: valor monetário, redução de tempo, confiabilidade e relevância percebida.

¹⁴ Tradução nossa: *Implementation Assessment Instrument*

QUADRO 5 - MOTIVADORES E RESTRIÇÕES PARA O USO DE INDUSTRIALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL APRESENTADOS NO IMPREST TOOLKIT V. 1.3

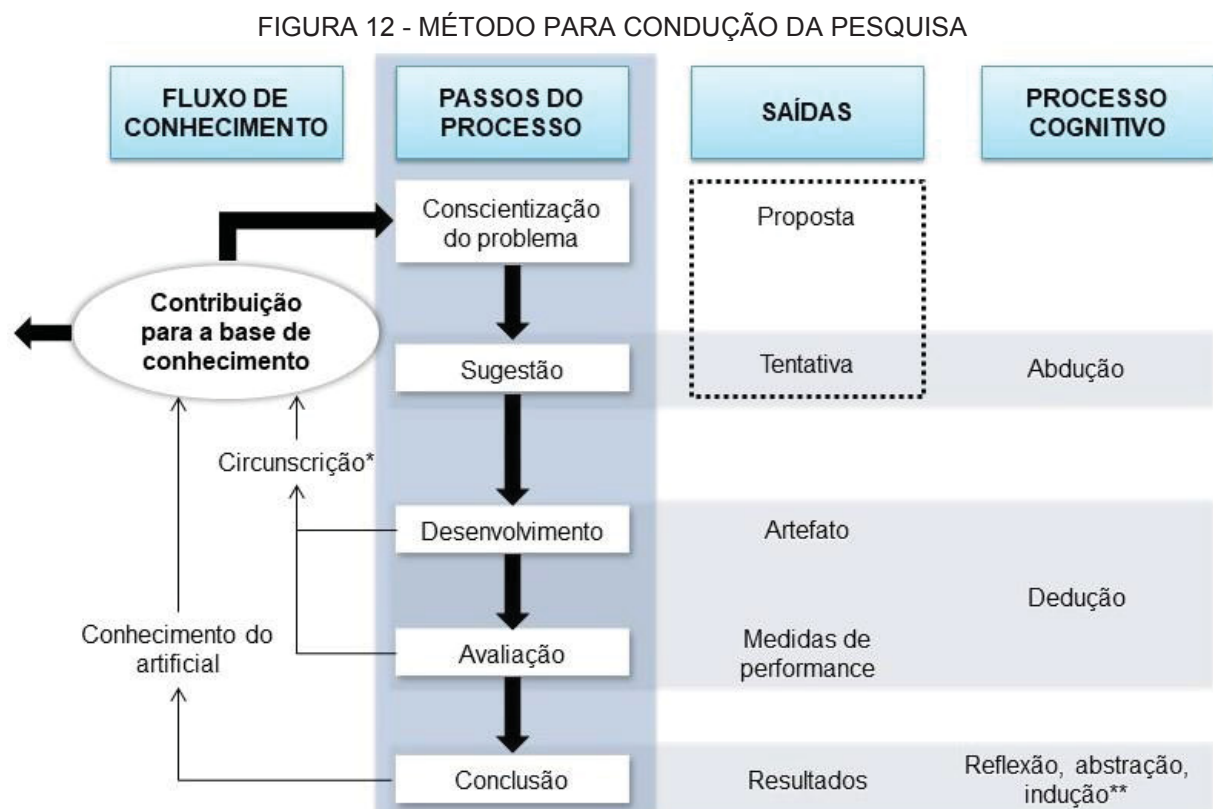
MOTIVADORES		
M.1. Custo	1.1	Certeza de custo do empreendimento
	1.2	Minimizar custos não construtivos (e.g. gerenciamento, projeto, orçamento)
	1.3	Minimizar custos construtivos
	1.4	Minimizar os custos globais do ciclo de vida (e.g. manutenção mais eficiente)
M.2. Tempo	2.1	Garantir a segurança da data de conclusão
	2.2	Minimizar duração em canteiro
	2.3	Minimizar tempo global do empreendimento
M.3. Qualidade	3.1	Conseguir alta qualidade (e.g. acabamentos, tolerâncias)
	3.2	Conseguir previsibilidade da qualidade
	3.3	Conseguir previsibilidade do desempenho ao longo do ciclo de vida de uma instalação
M.4. SST	4.1	Reduzir os riscos para a saúde e segurança do trabalhador
M.5. Sustentabilidade	5.1	Reduzir impactos ambientais durante a construção (e.g. reduzir desperdícios)
	5.2	Maximizar o desempenho ambiental ao longo do ciclo de vida
	5.3	Implementar respeito aos princípios das pessoas (e.g. melhores condições de trabalho)
RESTRIÇÕES		
R.1. Canteiro	1.1	Leiaute ou espaço restrito em canteiro (e.g. local para armazenamento)
	1.2	Serviços executivos múltiplos em áreas de trabalho restritas
	1.3	Mão de obra qualificada em canteiro é restrita ou muito cara
	1.4	Um problema transportar produtos manufaturados para o canteiro
	1.5	Ambiente de trabalho ativo limita as operações em canteiro
	1.6	Limitação em movimentar elementos pré-fabricados pelo canteiro
	1.7	Restrições em canteiro por entidades externas (e.g. vizinhos, restrição de ruídos)
R.2. Processo	2.1	Empreendimento com curta duração total (e.g. pouco tempo para projetos ou testes)
	2.2	Impossibilidade de fixar o projeto em estágios iniciais para se adequar à industrialização
	2.3	Decisões chave já fazem exclusões à industrialização
	2.4	Dificuldade em reutilizar processos / procedimentos de empreendimentos passados
	2.5	Não há como criar repetitividade para produtos ou componentes
R.3. Aquisição	3.1	Membros da equipe de projeto não possuem experiência prévia com S&P
	3.2	Restrições para a cadeia de fornecimento
	3.3	Não dispostos a se comprometer com um único fornecedor
	3.4	Obrigação em aceitar menor custo em vez de melhor valor
	3.5	Capacidade limitada de fornecedores
	3.6	Expertise limitada em inspeções fora do canteiro
	3.7	Inexistência de orientações e conselhos durante estágios iniciais da construção / manufatura
	3.8	Obrigação em aceitar um custo específico

FONTE: BLISMAS et al. (2003), tradução nossa

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

Design Science Research (DSR) é o nome dado à metodologia de pesquisa estruturada para guiar pesquisadores cujos paradigmas dominantes de seus trabalhos sejam a ciência do artificial. Nesta seção, serão apresentados conceitos e procedimentos utilizados para a condução da DSR neste estudo.

As pesquisas da DSR contam com propostas diversas para a sua condução, conforme revisado por Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015). O método definido para a presente dissertação foi descrito por Vaishnavi e Kuechler Jr. (2015) e tem suas raízes nas propostas de Takeda et al. (1990) e Manson (2006). Os autores dividem a condução da DSR em cinco partes (FIGURA 12), tratadas em forma de seções da presente dissertação. São elas: (1) conscientização do problema¹⁵ e (2) sugestão (seção 3); (3) desenvolvimento (seção 4); (4) avaliação (seção 5); (5) conclusão (seção 6).



*Circunscrição é a descoberta de conhecimento restrito sobre teorias, adquirido por meio da detecção e análise de contradições quando as coisas não acontecem de acordo com a teoria

**indução é o termo utilizado por Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015)

FONTE: VAISHNAVI e KUECHLER JR. (2015), tradução nossa

¹⁵ Localizar uma falta específica de conhecimento na área de interesse (VAISHNAVI; KEUCHLER JR., 2015, p. 129, tradução nossa)

2.1 POSICIONAMENTO DA PESQUISA NA DSR

O artefato desenvolvido é um método¹⁶ para quantificação do valor percebido quando há redução de tempo de obras de edificações. Em vista dos diversos sistemas construtivos alternativos com potencial para redução do cronograma, optou-se pelo desenvolvimento voltado à pré-fabricação de banheiros. O ambiente de aplicação envolve tanto fornecedores, interessados em evidenciar as vantagens de seu produto; quanto construtores e incorporadores, que carecem de ferramentas / métodos comparativos para tomada de decisão.

O método desenvolvido reúne diversas soluções já testadas e refinadas, isto é, com alto grau de maturidade. A classe de problema, definida aqui como tomada de decisão para sistemas de banheiro pré-fabricados, ainda é incipiente. Fez-se, portanto, uma adaptação / exaptação¹⁷ de ferramentas e métodos adotados para o planejamento de obras.

Apresentado em tópicos, o posicionamento da pesquisa na DSR é:

- a) **natureza:** aplicada;
- b) **abordagem:** mista (qualitativa e quantitativa);
- c) **objetivos:** pesquisa exploratória;
- d) **tipo de artefato:** método;
- e) **solução:** quantificação do valor percebido quando há redução de tempo de obras de edificações que utilizem banheiros pré-fabricados;
- f) **ambiente de aplicação:** fornecedores de banheiros pré-fabricados, construtoras e incorporadoras;
- g) **classe de problemas:** tomada de decisão para sistemas de banheiro pré-fabricados;
- h) **contribuição para o conhecimento:** adaptação / exaptação¹⁸;
- i) **forma de avaliação:** por demonstração (ver 2.3).

¹⁶ Definido por March e Smith (1995) como o conjunto de passos (algoritmos, diretrizes...) usados para fazer uma tarefa. Baseiam-se em um conjunto de constructos (linguagem) e na representação (modelo) do espaço de solução.

¹⁷ Conceito introduzido por Gregor e Hevner (2013) referindo-se à adaptação de soluções existentes a novos problemas.

Os procedimentos empregados em cada passo da pesquisa serão apresentados nas subseções 2.2 e 2.3.

2.2 CONSCIENTIZAÇÃO DO PROBLEMA E SUGESTÃO

A estratégia para conscientização do problema foi estruturada exclusivamente para orientar o conjunto de procedimentos técnicos que criam uma interface com as personagens do ambiente externo, ou seja, profissionais envolvidos no processo decisório para emprego de soluções pré-fabricadas de banheiros. Tal interface visa o aprofundamento da compreensão do problema e da busca por soluções.

Segundo Creswell (2007, 2014), existem três métodos de abordagem possíveis em pesquisas. São eles: quantitativa; qualitativa; mista. As pesquisas qualitativas são abordadas para explorar e compreender o significado que indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. O resultado possui estrutura flexível. As pesquisas quantitativas, por sua vez, testam teorias pela análise do relacionamento entre variáveis, as quais podem ser medidas de forma a permitir que os dados numerados sejam analisados com ferramentas estatísticas. O resultado possui estrutura pré-estabelecida.

Enquanto pesquisas com abordagens quantitativas são principalmente estruturadas em números ou questões objetivas, as qualitativas baseiam-se em palavras ou questões abertas. A presente pesquisa foi abordada tanto de forma qualitativa, quanto quantitativa. Em projetos com ambas as abordagens, emprega-se a expressão: “métodos de abordagem mista”. A suposição central deste tipo de investigação é que a combinação entre abordagens distintas promove uma melhor compreensão do problema de pesquisa (CRESWELL, 2014).

O procedimento para escolha da estratégia de pesquisa para métodos mistos foi roteirizado por Creswell com base em quatro critérios de decisão principais, dispostos em colunas no QUADRO 6 e discutidos a seguir.

QUADRO 6 - CRITÉRIOS DE DECISÃO PARA ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO DE MÉTODOS MISTOS

Implementação	Prioridade	Integração	Perspectiva teórica
Sem sequência simultânea	Igual	Na coleta de dados	Explícita
Sequencial – Qualitativa 1º	Qualitativa	Na análise de dados	
		Na interpretação dos dados	
Sequencial – Quantitativa 1º	Quantitativa	Com alguma combinação	Implícita

FONTE: Adaptado de CRESWELL (2007)

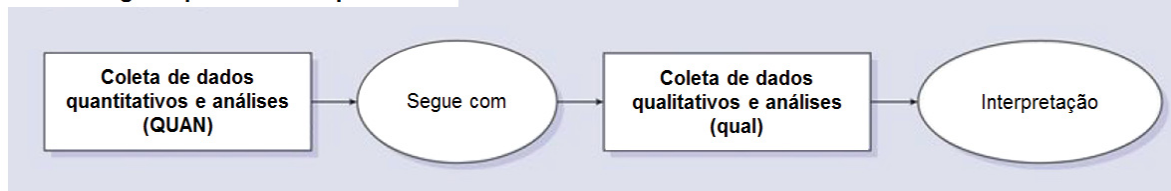
- a) **implementação** - relacionada à sequência com que os dados serão coletados, por exemplo, iniciar pelos dados quantitativos e, em um segundo momento, coletar dados qualitativos. O inverso também pode ser válido. Uma terceira possibilidade foi apresentada, na qual os dados podem ser coletados concomitantemente e a implementação é simultânea;
- b) **prioridade** - relacionada ao peso que se pretende dar para cada técnica, quantitativa ou qualitativa. Priorizar determinado tipo de dados depende dos interesses dos envolvidos na pesquisa e do que se pretende enfatizar;
- c) **integração** - dados qualitativos e quantitativos podem ser integrados em diversos estágios de uma pesquisa: “na coleta de dados, na análise de dados, na interpretação ou em alguma combinação de locais.” Um exemplo é a combinação dos resultados de questões abertas e fechadas;
- d) **perspectiva teórica** - A perspectiva teórica que orienta a pesquisa foi explicitada pelo autor? Ou foi construída de forma implícita?

A implementação desta etapa da pesquisa foi sequencial, com análises de dados quantitativos realizadas por primeiro. As técnicas quantitativas tiveram maior peso, pois foram responsáveis por agrupar e priorizar os benefícios estudados; a integração dos dados foi feita durante a interpretação dos dados; a perspectiva teórica que orienta o estudo foi de que a análise comparativa entre construção industrializada e tradicional deve ser baseada em valor e foi construída ao longo dos dois primeiros capítulos da dissertação, portanto, é explícita.

Com isso, definiu-se a estratégia para conscientização do problema e sugestão, como Explanatória Sequencial. Ilustrada na FIGURA 13, esta estratégia envolve duas fases. Primeiramente são coletados e analisados dados quantitativos,

usualmente prioritários nesta estratégia. Depois, os resultados encontrados são utilizados para planejar a segunda fase, que é qualitativa.

FIGURA 13 - ESQUEMA DE UMA ESTRATÉGIA EXPLANATÓRIA SEQUENCIAL
Estratégia explanatória sequencial



FONTE: CRESWELL (2014), tradução nossa

Por fim, deve-se definir o procedimento de coleta de dados. Para os dados qualitativos, utilizou-se o método Delphi. Para os dados quantitativos, adotaram-se: Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), levantamento e Delphi. Quando organizados em tópicos, os critérios para definição da estratégia de investigação foram:

- a) **implementação:** sequencial, quantitativo primeiro;
- b) **prioridade:** quantitativa;
- c) **integração:** durante a interpretação dos dados;
- d) **perspectiva teórica:** explícita.

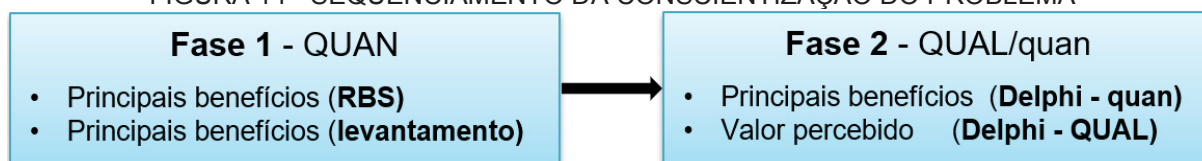
Portanto, a estratégia de investigação é explanatória sequencial e os procedimentos técnicos adotados para cada abordagem foram:

- a) **abordagem qualitativa:** método Delphi;
- b) **abordagem quantitativa:** RBS, levantamento e Delphi;

2.2.1 Sequenciamento

O sequenciamento da pesquisa ocorreu em um ciclo explanatório ilustrado na FIGURA 14. A primeira fase foi quantitativa e compreendeu o agrupamento dos principais benefícios segundo respostas objetivas coletadas em levantamento próprio e na RBS. Na fase seguinte, fornecedores e clientes participaram de rodadas Delphi, nas quais ranquearam os benefícios que mais criam valor. Em seguida, debateram sobre as formas como o valor é criado para consumidores. A partir destes dados, aprimorou-se a pesquisa bibliográfica para compreender e sugerir artefatos que quantificassem o valor criado.

FIGURA 14 - SEQUENCIAMENTO DA CONSCIENTIZAÇÃO DO PROBLEMA



FONTE: O Autor (2018)

2.2.2 Fase 1: RBS

A fim de explorar o exaurir a base de dados existente sobre benefícios da industrialização sob a perspectiva das partes interessadas, conduziu-se, em conjunto com outros pesquisadores, uma (RBS), seguida de uma amostragem por bola de neve.

A metodologia baseada em Conforto, Amaral e Silva (2011), contou com buscas estruturadas realizadas em quatro bases de dados seguindo o critério de que seriam selecionados artigos publicados em revista, contendo percepções coletadas com envolvidos com experiência prévia em construção industrializada. A coleta deveria ter sido conduzida por meio de *survey* com partes interessadas do setor. As percepções levantadas deveriam estar apresentadas de forma numérica com escala bem definida a fim de permitir o ranqueamento dos benefícios e barreiras que afetam a tomada de decisão quanto ao emprego de métodos construtivos industrializados. A técnica de amostragem por bola de neve (GOODMAN, 1961) foi empregada para que a base de dados permeasse à exaustão do tema.

Para que opiniões qualitativas fossem quantificadas, os estudos revisados adotaram o método de medição desenvolvido por Rensis Likert, denominado de Escalonamento Likert, e descrito por Babbie (2003) como um termo associado ao formato da pergunta, que permite que o respondente examine uma determinada afirmação e expresse a sua concordância em diferentes níveis, usualmente: concordam fortemente; concordam; não concordam nem discordam; discordam; discordam fortemente. Com o escalonamento Likert, a concordância pode ser traduzida em números associados aos níveis escolhidos. Contudo, os níveis usuais podem ser adaptados de acordo com as necessidades de cada pesquisador. Tal fato criou a necessidade de calibração dos resultados tabulados ao longo da revisão.

Após tabular e calibrar os valores médios dos benefícios levantados em cada artigo, efetuou-se uma análise de agrupamento hierárquica por meio da matriz das distâncias destes valores. O cálculo da matriz de distâncias foi feito com base em uma

medida de dissimilaridade denominada de distância Euclidiana. Os agrupamentos foram efetuados por meio de um método hierárquico de ligação simples, ou seja, agrupam-se os vizinhos mais próximos (com menor distância Euclidiana). O método utilizado é definido como sendo aglomerativo, pois inicia-se com tantos grupos quanto objetos existirem e vão agrupando-se de acordo com as menores distâncias entre os pares de membros de cada grupo até fundirem-se em um único grande grupo (HAIR JR et al., 2005).

Os resultados foram divididos em duas subseções, revisão bibliométrica e revisão de conteúdo. Contudo, a presente dissertação foca exclusivamente nos resultados obtidos para os benefícios da construção industrializada.

2.2.3 Fase 1: levantamento

Revisões bibliográficas podem ser complementadas por pesquisas sob a forma de **levantamentos**, também tratadas pelo termo inglês *survey*. Babbie (2003) explicou que essa formatação envolve coleta e quantificação de dados que podem ser analisados para confirmar uma determinada teoria sobre comportamento social. As respostas quantitativas são obtidas por meio de questionários aplicados a uma amostra (conjunto de indivíduos) previamente definida.

Como não foram encontrados estudos brasileiros que atendessem aos critérios estabelecidos para a RBS, fez-se um levantamento piloto com construtoras e incorporadoras da região de Curitiba, Paraná. O levantamento objetiva quantificar as percepções locais sobre industrialização, além de investigar divergências e similaridades com os estudos revisados na literatura internacional.

2.2.4 População e amostra

O levantamento apoiou-se sobre o princípio básico da abordagem probabilística, que afirma que uma amostra será representativa de uma população se todos os membros tiverem oportunidades iguais de serem selecionados para a amostra. Amostras estas, denominadas como amostras MIPSE (método de igual probabilidade de seleção) (BABBIE, 2003).

Portanto, arbitrou-se que a amostra seria composta por empresários, engenheiros ou arquitetos de empresas cujo CNPJ estivesse classificado segundo o

item “4.1 – Construção de Edifícios” da Classificação Nacional de Atividades Econômicas versão 2.0 (CNAE 2.0 – IBGE, 2007b), além de que deveriam possuir cinco ou mais funcionários e sede em Curitiba/PR. A seleção foi resultado de uma busca no Cadastro das Indústrias do Paraná 2015 da Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP).

Cento e noventa e nove foram os resultados encontrados. Em complemento, outros 19 profissionais foram selecionados pelos autores, todos enquadrados nos requisitos previamente descritos. Por conseguinte, a amostra inicial¹⁹ foi de 218 profissionais.

A amostra considerada representou aproximadamente 40% da população total de estabelecimentos ativos na construção civil, com cinco ou mais funcionários e enquadrados no grupo de Construção de Edifícios (CNAE 4.1). Segundo dados extraídos do banco de dados do CBIC (2016b), concluiu-se, adotando as mesmas proporções do estado do Paraná, que Curitiba possuía uma população de 568 estabelecimentos ativos em 2014, ano da última publicação de dados.

2.2.5 Coleta de dados

Os questionários enviados (APÊNDICE 1) foram elaborados com a ferramenta Google Forms, enviados por e-mail para toda a população de amostra para serem acessados através de *weblink* informado no corpo do e-mail. O seu conteúdo tomou como base a dissertação de Lu (2007), que descreveu, por meio de levantamento com 131 indivíduos envolvidos com construção civil, as percepções quanto à industrialização.

Antes de iniciar a distribuição online da versão definitiva, foram aplicados questionários de calibração com duas empresas, que incorreram em pequenas alterações para melhoria do questionário.

O questionário foi composto por cinco seções somando nove questões abertas e nove fechadas. A primeira seção orientou o respondente sobre os quatro tipos de industrialização considerados. A segunda seção contou com oito questões, sendo seis opcionais, com o intuito de entender o posicionamento da empresa no mercado e ante os processos construtivos industrializados. A terceira seção explorou

¹⁹ Diversos e-mails retornaram e tiveram de ser descartados.

as opiniões sobre os benefícios e barreiras dos processos industrializados, quantificadas por meio do escalonamento Likert. Por fim, as seções quatro e cinco foram concebidas como uma ramificação da seção que as antecede, pois solicitaram o apontamento dos três principais motivos e desafios para adotar a industrialização nas empresas em que os respondentes atuavam.

Após envio dos questionários, contatos telefônicos foram estabelecidos para conscientizar os respondentes quanto aos objetivos e a importância que a pesquisa representaria para a indústria regional da construção civil.

2.2.6 Análise de dados

A relação entre fatores como margem de erro, nível de confiança e tamanho da amostra, foi obtida por meio da Equação 9, descrita por Bartlett, Kotrlik e Higgins (2001).

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times (1-p)}{(N-1) \times e^2 + Z^2 \times p \times (1-p)} \quad (9)$$

Onde:

n - amostra calculada;

N - população;

Z - variável normal padronizada associada ao nível de confiança;

p - verdadeira probabilidade do evento;

e - erro amostral.

Os resultados quantitativos obtidos foram interpretados por meio de médias e desvio padrão amostral. Desta forma, identificaram-se quais itens possuíam maior convergência entre as opiniões levantadas.

2.2.7 Fase 2: Delphi

O procedimento técnico (ou método) **Delphi** é uma forma de avaliar e debater dados coletados em pesquisas quantitativas, e foi iniciado por Dalkey e Helmer (1963), nas corporações Rand na década de 50 (HSU; SANDFORD, 2007). Seu objetivo é buscar o consenso entre um grupo de especialistas a respeito de um evento futuro. Para isto, são aplicados questionários interativos, os quais devem circular diversas vezes por um grupo de peritos, mantendo o anonimato dos respondentes. Os questionários devem ser respondidos individualmente, geralmente com respostas

quantitativas apoiadas por justificativas e informações qualitativas (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

A cada rodada as respostas são tabuladas e recebem tratamento estatístico, para então serem devolvidas aos participantes para a rodada seguinte. As perguntas são mantidas nas etapas que seguem, mas as respostas devem ser reavaliadas à luz do conjunto de respostas quantitativas e justificativas da rodada anterior. O processo se repete até que a divergência entre as respostas se torne satisfatória, permitindo considerar a última rodada como a previsão do grupo (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

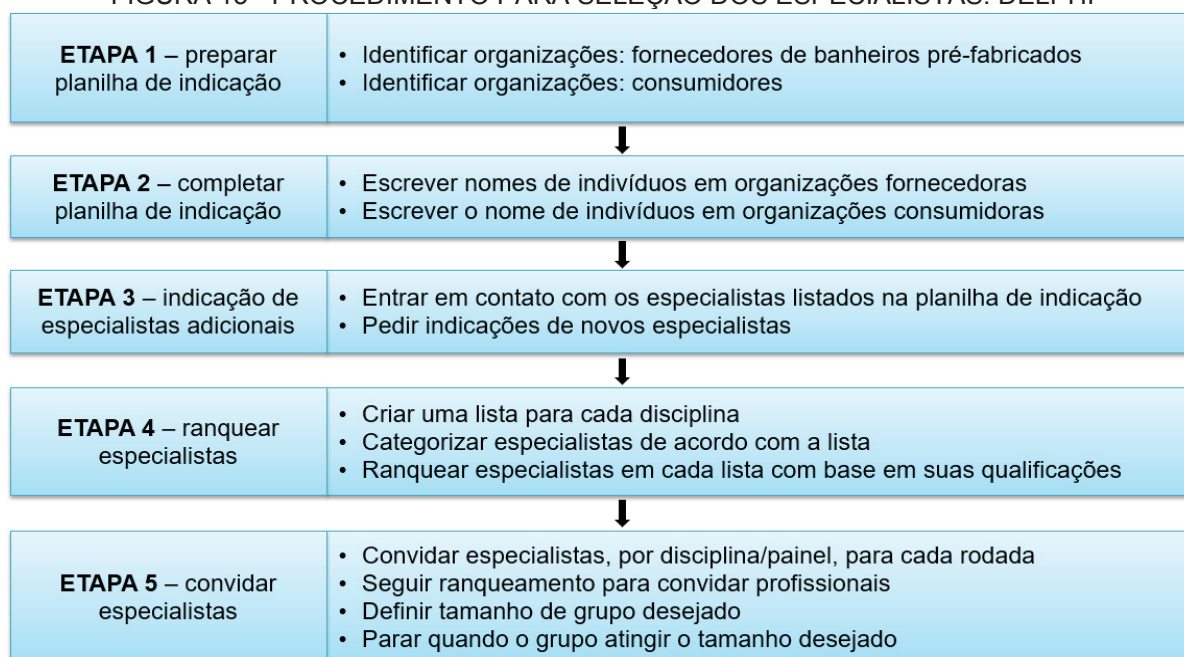
A organização aqui proposta para este procedimento técnico seguiu três grupos de atividades, primeiro foram selecionados os especialistas. Em seguida, definidos o tema dos questionários, sua estrutura e demais atividades relacionadas. Por fim, elaborou-se o relatório final para os especialistas envolvidos.

2.2.8 Seleção dos especialistas

De maneira distinta aos estudos de levantamento em que pesquisadores devem selecionar amostras cujo tamanho seja capaz de detectar estatisticamente os efeitos em uma população, os grupos escolhidos em técnicas Delphi não dependem de poder estatístico, mas da dinâmica para encontrar um consenso entre especialistas (OKOLI; PAWLOWSKI, 2004). Não há, contudo, um consenso na literatura quanto à quantidade ideal de especialistas para estudos com esta técnica (HSU; SANDFORD, 2007). Rowe e Wright (1999) revisaram 27 artigos com uso da técnica e as amostras variavam entre 3 a 98 especialistas. Alguns estudos variaram a quantidade de painelistas e não conseguiram chegar a relações conclusivas. Por outro lado, a qualidade do resultado é influenciada pelo nível de especialização dos painelistas (JOLSON; ROSSOW, 1971; RIGGS, 1983), por exemplo, participantes pouco experientes podem ser incapazes de endereçar as afirmações mais importantes identificadas por especialistas (HSU; SANDFORD, 2007). Assim, é fundamental que a seleção dos painelistas seja realizada com critérios bem estabelecidos.

Para esta dissertação, adaptou-se o modelo de seleção apresentado por Okoli e Pawlowski (2004), ilustrado na FIGURA 15 e descrito nas subseções seguintes.

FIGURA 15 - PROCEDIMENTO PARA SELEÇÃO DOS ESPECIALISTAS: DELPHI



FONTE: OKOLI e PAWLOWSKI (2004), tradução nossa

Etapla 1 – preparar planilha de indicação: o propósito da planilha de indicação²⁰ é assistir na categorização de especialistas antes de identifica-los individualmente, a fim de evitar o esquecimento de classes importantes de participantes (OKOLI; PAWLOWSKI, 2004).

O encaminhamento da pesquisa sugeriu a participação de fornecedores de banheiros pré-fabricados e dos consumidores de suas soluções. Portanto, foram listadas as organizações envolvidas na fabricação de banheiros pré-fabricados no Brasil, incluindo aquelas que já deixaram de existir. A investigação foi feita por sites de busca, redes sociais, listas de congressos, literatura nacional, buscas nos depósitos de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e conversas com colaboradores e sócios destas organizações. Os consumidores foram encontrados por meio de notícias e portfólio disponibilizado pelos fornecedores de banheiros pré-fabricados. A pesquisa visou consumidores que já tenham experimentado estas soluções para que pudessem contribuir para o propósito do método Delphi.

Etapla 2 – completar a planilha de indicação: esta etapa funcionou como um funil para as categorias listadas. Para cada organização, foram buscados nomes de indivíduos com potencial para participação da pesquisa. O procedimento de busca

²⁰ Tradução nossa: *Knowledge Resource Nomination Worksheet*

assemelhou-se ao da etapa anterior, com inclusão de contatos telefônicos e correio eletrônico. Definiram-se os seguintes critérios mínimos para inclusão de indivíduos:

- a) organizações fornecedoras de banheiros pré-fabricados:
 - trabalhar ou ter trabalhado em organização (ões) que fornece (m) banheiros pré-fabricados;
 - ter formação em engenharia e/ou assumir cargos da alta gestão.
- b) organizações consumidoras de banheiros pré-fabricados:
 - ter formação em engenharia e/ou assumir cargos da alta gestão relacionados à parte construtiva.

Etapa 3 – indicação de especialistas adicionais: Neste ponto, os indivíduos listados na planilha de indicação foram contatados para indicar novos nomes para o estudo. O primeiro contato não foi um convite para participação das rodadas, mas o estudo foi explicado, seu funcionamento e os resultados esperados. Os indivíduos foram informados que a pesquisa estava buscando possíveis participantes e que seriam contatados novamente assim que a base de indicações estivesse consolidada. Esta etapa garantiu a ampliação do leque de especialistas, em particular, dos consumidores, cujos contatos e constatação das experiências foram de difícil acesso.

Delbecq, Van de Ven e Gustafson (1975) sugeriram que o processo de indicação tem um apelo de lisonjeio, pois os indivíduos sentem-se importantes ao serem cogitados como referências para indicação de novos participantes. O processo passa a criar um engajamento prévio que motiva o grupo.

Etapa 4 – ranquear especialistas: para cada grupo (fornecedores e consumidores) foram definidos critérios para posterior classificação do nível de expertise de cada participante. Baseando-se no modelo de organização das características de especialistas desenvolvido por Giublin (2002) e mantendo-se o anonimato dos painelistas, as seguintes características foram avaliadas, sendo o maior peso atribuído a primeira e o menor a última:

- a) indivíduos de organizações fornecedoras de banheiros pré-fabricados:
 - quantidade aproximada de unidades de banheiros pré-fabricados com que teve envolvimento;
 - é engenheiro (a) ou arquiteto (a) e durante a atuação com banheiros pré-fabricados assumiu cargo de alta gestão;

- tempo de atuação com banheiros pré-fabricados;
- tempo de atuação com construção civil;
- atualmente trabalha com banheiros pré-fabricados;
- teve experiência internacional com banheiros pré-fabricados.

b) organizações consumidoras de banheiros pré-fabricados:

- quantidade aproximada de unidades de banheiros pré-fabricados com que teve envolvimento;
- é engenheiro (a) ou arquiteto (a) e durante a atuação com banheiros pré-fabricados assumiu cargo de alta gestão;
- tempo de atuação com construção civil;
- somatório dos seguintes processos em que esteve envolvido durante as contratações de banheiros pré-fabricados: processo decisório; compra; gestão/instalação; pós-obra.

Etapla 5 – convidar especialistas: o convite para participação da pesquisa foi iniciado pelos indivíduos com maiores pontuações na Etapa 4. Conforme exposto na revisão bibliográfica, as técnicas de pré-fabricação de banheiros são pouco difundidas no cenário nacional, o que incorre em barreiras para acessar grande quantidade de especialistas no tema. Por tanto, ficou estabelecido como meta angariar um grupo entre 10 e 20 participantes (incluindo consumidores e fornecedores).

A fim de garantir o sucesso do estudo, é essencial motivar o grupo. Para tal, Delbecq, Van de Ven e Gustafson (1975) citaram quatro características que devem estar presentes nos participantes:

- a) sentir-se pessoalmente envolvido no problema colocado. Em outras palavras, ter um interesse profundo pelo problema;
- b) ter informações pertinentes para compartilhar (experiência);
- c) estar motivado para incluir o Delphi na sua agenda de tarefas;
- d) sentir que os resultados incluem informações que não possui e que valoriza, mas não teria acesso sem o estudo.

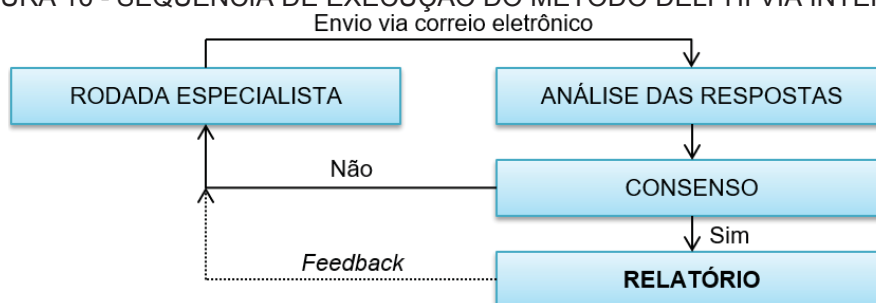
Os dois primeiros itens foram endereçados a partir das etapas anteriores. Os itens 3 e 4, por sua vez, foram abordados durante os primeiros contatos, seja por

telefone ou pessoalmente. Os indivíduos deveriam ser convencidos da importância da pesquisa, assim como da sua participação. O contato teria de esclarecer: objetivos do Delphi; natureza dos respondentes; as obrigações dos participantes; a duração do Delphi; a informação que será compartilhada.

2.2.9 Rodadas

O método Delphi consiste em diversas rodadas, cada qual com um questionário específico até que um consenso seja estabelecido (FIGURA 16). O número de rodadas varia, pois depende da existência de um consenso. Entretanto, a quantidade de rodadas costuma permanecer entre 3 e 5 (ROWE; WRIGHT, 1999). Como orientação para o processo, as rodadas foram baseadas na proposta de Hsu e Sandford (2007), adaptadas conforme evolução da pesquisa, todas envolvendo consumidores e fornecedores.

FIGURA 16 - SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO DO MÉTODO DELPHI VIA INTERNET



FONTE: SANTOS, VIDOTO e GIUBLIN (2005)

Primeira rodada: após o aceite dos especialistas foi elaborado um e-mail explicativo (APÊNDICE 2) com os pontos já tratados por telefone e um link para o primeiro questionário, que pode ser conferido no APÊNDICE 3.

Hsu e Sandford (2007) afirmam que o primeiro questionário é geralmente formulado com questões abertas para que criem base para estruturar questionários de levantamento. Em alguns casos, é aceitável e comum a modificação do processo Delphi para que sejam utilizados questionários estruturados, baseados em revisão extensiva da literatura, já na primeira rodada. Para a dissertação, o primeiro questionário combinou questões abertas e fechadas e foi elaborado com a ferramenta Google Forms. A primeira questão apresentou um conjunto com os principais benefícios resultantes da RBS e do levantamento, dispostos de forma aleatória. A

partir desta lista, os painelistas selecionaram 10 benefícios cujos valores gerados julgaram serem os mais relevantes para as técnicas de pré-fabricação de banheiros.

Em seguida, foram elencados os três benefícios principais. Pesos foram atribuídos segundo colocação selecionada, onde 1º, 2º e 3º lugares pontuavam 3, 2 e 1, respectivamente. Tal escala foi criada para futuro ranqueamento dos benefícios conforme importância para os consumidores. Partiu-se do raciocínio de que, ainda que um benefício seja atrelado ao método construtivo, o consumidor pode perceber certos benefícios como mais relevantes durante a tomada de decisão ao cogitar o uso de banheiros pré-fabricados.

Por fim, para cada um desses três benefícios, os painelistas discutiram abertamente sobre as formas como agregariam valor para consumidores, que doravante serão denominados “criadores de ganho”. A primeira rodada era requisito para participação nas demais e posterior recebimento do relatório final.

Segunda rodada: o questionário da segunda rodada foi personalizado para cada painalista (ver exemplo no APÊNDICE 4). Composto por sete seções, as duas primeiras traçaram uma breve introdução e trouxeram um resumo dos resultados quantitativos gerais da primeira rodada. Resultados estes, divididos em dois grupos: (1) principais benefícios dos banheiros pré-fabricados; (2) benefícios que mais criam valor para o consumidor.

As seções 3 e 4 abordaram o primeiro grupo de resultados e compararam os totais dos painelistas com os as marcações individuais. Em seguida, ofereceram a oportunidade de substituição de até quatro benefícios marcados durante a primeira rodada.

A 5ª seção explora os criadores de ganho. Estes foram agrupados por benefícios e apresentados para que o especialista definisse se concordaria ou não. Havendo discordância, um campo opcional para argumentação estava disponível.

Por fim, seguiu-se com procedimento análogo às seções 3 e 4, mas com foco no segundo grupo de resultados.

Rodadas seguintes e relatório final: a partir da terceira rodada, o foco passou a ser exclusivo nos criadores de ganho cujas opiniões haviam sido contra argumentadas e/ou cujo consenso mínimo de 75% não havia sido atingido. Em um questionário único (APÊNDICE 5), todas as opiniões fornecidas em rodadas anteriores foram apresentadas para que os painelistas debatessem abertamente cada questão e, em vista dos argumentos expostos, revessem suas respostas. Com o

encerramento da última rodada, foi elaborado um relatório final contendo informações gerais e os principais resultados do estudo.

2.2.10 Cronograma

Em função de sua natureza sequencial e iterativa, abordagens Delphi exigem intervalos longos de tempo (HSU; SANDFORD, 2007). Delbecq, Van de Ven e Gustafson (1975) sugeriram um intervalo total de, no mínimo, 45 dias.

No presente estudo, manteve-se um intervalo aproximado de três semanas entre rodadas. Tal decisão foi tomada para que a carga horária que os especialistas dedicavam à pesquisa fosse diluída e permitisse maior engajamento. Ainda, em função da definição de que a primeira rodada seria requisito para a continuação na pesquisa, estendeu-se o período de preenchimento àqueles que sinalizaram interesse em participar da pesquisa, mas que não conseguiram preencher o questionário no prazo estabelecido. Nestes casos, o preenchimento pôde ser efetuado até a conclusão da segunda rodada.

No ato do envio do questionário e em intervalos de uma semana após envio, contatos entre pesquisador e especialista foram estabelecidos. Assim, pôde-se verificar o recebimento dos questionários, bem como o surgimento de dúvidas, além de manter contato e acompanhar os especialistas cujas respostas ainda não haviam sido registradas. As datas de cada contato (desconsiderando o contato no ato do envio) foram anotadas em uma planilha eletrônica para cálculo da taxa média de acompanhamentos por rodada/especialista.

2.3 DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO

O produto do estudo foi um método para quantificação dos criadores de ganho identificados durante as rodadas Delphi. O artefato foi apresentado em quatro partes (ferramentas) desenvolvidas em MS Excel. Adicionalmente às quatro ferramentas, propôs-se a aplicação em forma de dinâmica em grupo do *IMMPREST Toolkit* v. 1.3, descrito no capítulo de revisão bibliográfica.

O método vale-se de conceitos consagrados da disciplina de planejamento e controle de obras, estruturando-os para que guiem e orientem o planejador na

quantificação do ganho em questão. Cada ferramenta é destinada à um ganho específico da redução de tempo de obra.

A avaliação do artefato ocorreu por meio da aplicação em contexto real, permitindo verificar a facilidade de uso, a adequação à organização e a operacionalidade. Vaishnavi e Kuechler Jr. (2015) definiram a avaliação por demonstração como sendo aquela feita por meio de instâncias da solução, que permitem verificar se é factível e válida para um conjunto de situações pré-definidas.

Ainda que a presente dissertação siga uma estrutura linear, o desenvolvimento do artefato foi cíclico, como sugere Hevner (2007). Isto é, após a primeira definição do método, seguiu-se com a aplicação e posterior retroalimentação de melhorias nas ferramentas.

3 RESULTADOS TEÓRICOS

3.1 FASE 1: RBS

Reuniu-se um total de 24 estudos publicados em revistas internacionais sobre as percepções das partes interessadas no processo construtivo. Dentre eles, apenas 9 exploraram os benefícios da industrialização, com levantamentos realizados no Reino Unido (4), Malásia (2), China (2) e Estados Unidos da América (1). 98 percepções foram coletadas, resultando em um total de 76 benefícios, ou seja, em alguns casos o mesmo benefício foi avaliado por mais de um estudo. Após rodar análises de agrupamento entre quatro a dezesseis grupos, convencionaram-se doze grupos como a amostra ideal para os fins da pesquisa. Notou-se que os benefícios foram bem definidos e apresentaram concordância alta entre os envolvidos. Essa afirmação foi reforçada pela quantidade significativa de médias superiores a 4 em uma escala Likert de 1 a 5 (69,4% das percepções).

As percepções de que elementos pré-fabricados possuem maior qualidade / controle de qualidade, reduzem desperdícios, tempo de construção e ainda trazem maiores certezas de tempo e custo, foram levantadas em mais de um estudo e ainda figuram entre os indicadores pertencentes aos grupos 1, 2 e 4, que refletem as maiores notas. A TABELA 1 apresenta os três principais agrupamentos de benefícios revisados. A lista completa com os benefícios revisados está no APÊNDICE 6.

TABELA 1 - PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA – RBS

(continua)

GRUPO	BENEFÍCIOS	Jaillon e Poon 2010	Tam et al. 2007	Majid et al. 2011	Yunus et al. 2016	Pan et al. 2008 Pan et al. 2007	Nadim e Goulding 2009	Nadim e Goulding 2010	Lu e Liska 2008	Média
4	Minimizar a duração em canteiro	-	-	-	-	4.60	-	-	-	4.60
4	Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação	-	4.46	-	-	-	-	-	-	4.46
4	Enfrentar falta de mão de obra	-	-	-	-	4.45	-	-	-	4.45
4	Reduzir riscos à saúde e segurança	-	-	-	-	4.45	-	-	-	4.45
4	Reduzir tempo	-	-	-	-	-	-	4.45	-	4.45
4	Construtibilidade	-	-	-	4.44	-	-	-	-	4.44
4	Gestão da segurança facilitada	-	-	-	4.44	-	-	-	-	4.44
4	Instalação segura para componentes industrializados	-	-	-	4.44	-	-	-	-	4.44
4	Gerenciamento efetivo do canteiro	-	-	-	4.41	-	-	-	-	4.41
4	Redução de custo para descarte de material	-	-	-	4.41	-	-	-	-	4.41
4	Redução de custo para limpeza do canteiro	-	-	-	4.39	-	-	-	-	4.39
4	Leiaute do canteiro limpo e organizado	-	-	-	4.37	-	-	-	-	4.37
4	Redução da poluição ambiental	-	-	-	4.35	-	-	-	-	4.35
4	Certeza do tempo	-	-	-	4.19	4.50	-	-	-	4.35
4	Reduz a dependência de mão de obra desqualificada	-	-	-	4.33	-	-	-	-	4.33
4	Certeza do custo	-	-	-	4.26	4.40	-	-	-	4.33
1	Redução de poeira no canteiro	-	-	-	4.24	-	-	-	-	4.24
1	Maior segurança aos trabalhadores durante as operações	-	-	-	4.22	-	-	-	-	4.22
1	Maior durabilidade	-	-	-	4.21	-	-	-	-	4.21
1	Leiaute efetivo do canteiro aumenta a produtividade	-	-	-	4.20	-	-	-	-	4.20
1	Ambiente agradável e confortável	-	-	-	4.20	-	-	-	-	4.20
1	Ambiente de trabalho saudável	-	-	-	4.20	-	-	-	-	4.20
1	Projetos de maior qualidade	-	-	-	4.19	-	-	-	-	4.19
1	Questões estéticas na edificação	-	4.19	-	-	-	-	-	-	4.19
1	Controle de qualidade melhorado	4.04	4.55	3.97	-	-	-	-	-	4.18
1	Integridade entre projeto e construção	-	4.17	-	-	-	-	-	-	4.17
2	Redução dos desperdícios da construção	4.05	-	4.15	4.32	-	4.08	-	-	4.15

TABELA 1 – PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA – RBS
(continuação)

GRUPO	BENEFÍCIOS	Jaillon e Poon 2010	Tam et al. 2007	Majid et al. 2011	Yunus et al. 2016	Pan et al. 2008 Pan et al. 2007	Nadim e Goulding 2009	Nadim e Goulding 2010	Lu e Liska 2008	Média
2	Restrições específicas do canteiro	-	-	-		4.15	-	-	-	4.15
2	Redução do custo de mão de obra	-	-	-	4.15	-	-	-	-	4.15
2	Produto com maior qualidade	-	-	-	4.28	4.65	4.22	4.20	3.37	4.14
2	Conservação de material	-	-	-	4.13	-	-	-	-	4.13
2	Mão de obra mais qualificada	-	-	-	4.13	-	-	-	-	4.13
2	Redução de danos a materiais e componentes	-	-	-	4.11	-	-	-	-	4.11
2	Custo de materiais minimizado	-	-	-	4.11	-	-	-	-	4.11
2	Ambiente mais limpo	-	-	4.10		-	-	-	-	4.10
2	Redução do tempo de construção	3.75	4.25	3.94	4.46	-	-	-	-	4.10
2	Reuso de componentes e materiais	-	-	-	4.09	-	-	-	-	4.09
2	Aceitação da implantação da industrialização	-	-	-	4.09	-	-	-	-	4.09
2	Menos distúrbio ao público (e.g. vizinhança)	-	-	-	4.09	-	-	-	-	4.09
2	Maior qualidade para conexão e instalação	-	-	-	4.07	-	-	-	-	4.07
2	Atividades fáceis e processo suave	-	-	-	4.07	-	-	-	-	4.07
2	Atender aos prazos	-	-	-		-	4.06	-	-	4.06
2	Uso mínimo do espaço em canteiro	-	-	-	4.06	-	-	-	-	4.06

FONTE: O Autor (2018)

3.2 FASE 1: LEVANTAMENTO

Após envio de e-mails e contatos telefônicos, a amostra para envio dos questionários foi de 179 profissionais. Esta redução em relação aos 218 profissionais definidos na subseção 2.2.4, ocorreu por motivos como:

- e-mails retornaram, não possuíam websites e/ou telefones estavam inativos para verificação;
- empresas que estavam registradas no CNAE 4.1, mas não exerciam mais atividades com construções de edifícios;
- empresas haviam encerrado atividades.

Definiu-se um nível de confiança de 90% e, portanto, um Z de 1,645 (OCHOA, 2016). Ao todo, foram 27 questionários respondidos (n). Desta forma, a incógnita da Equação 9 passou a ser o erro amostral “e”, calculado como 12,37%.

3.2.1 Principais benefícios levantados

Os seis principais benefícios foram: tornam o canteiro mais limpo (4,52); reduzem o impacto ambiental das operações construtivas (4,44); facilitam as medições dos serviços realizados em canteiro (4,41); permitem uniformidade na qualidade dos produtos (4,41); aumentam a produtividade geral do trabalho (4,37); aumentam a eficiência da gestão do canteiro (4,37). Ao todo, quinze dentre os vinte e cinco fatores listados obtiveram médias superiores a 4, outros três mantiveram-se abaixo do valor considerado neutro (3), ou seja, não foram vistos como benefícios (FIGURA 17).

A TABELA 2 lista os principais motivos pelos quais os entrevistados optam ou deixam de optar por processos industrializados. Cada respondente escolheu três afirmações que julgava exercer maior impacto na tomada de decisão. Os principais motivadores foram: a redução do tempo de obra (72%), aumento da produtividade (56%) e qualidade dos produtos (48%), além da redução do custo total do empreendimento (36%).

Os benefícios e motivadores levantados foram similares ao cenário internacional. Dentre os indicadores que figuram entre os principais desta pesquisa, a “redução de retrabalho” não é encontrada diretamente na revisão descrita anteriormente, ainda que seja relacionada à qualidade, tal indicador pode ser dissociado por ser um tópico específico da qualidade e, portanto, será incluído à lista obtida pela RBS. O mesmo é válido para o motivador ligado à redução do custo total do empreendimento, que não figura entre os principais indicadores da RBS, mas ficou entre os principais motivadores para a construção industrializada.

Os questionários abordaram temas complementares como barreiras e desvantagens da industrialização, além de informações sobre uso das técnicas industrializadas, a opinião quanto aos usos futuros e informações gerais das empresas e dos respondentes. Estas informações estão disponíveis em Senger (2017).

FIGURA 17 - BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE PRÉ-FABRICAÇÃO EM CANTEIRO

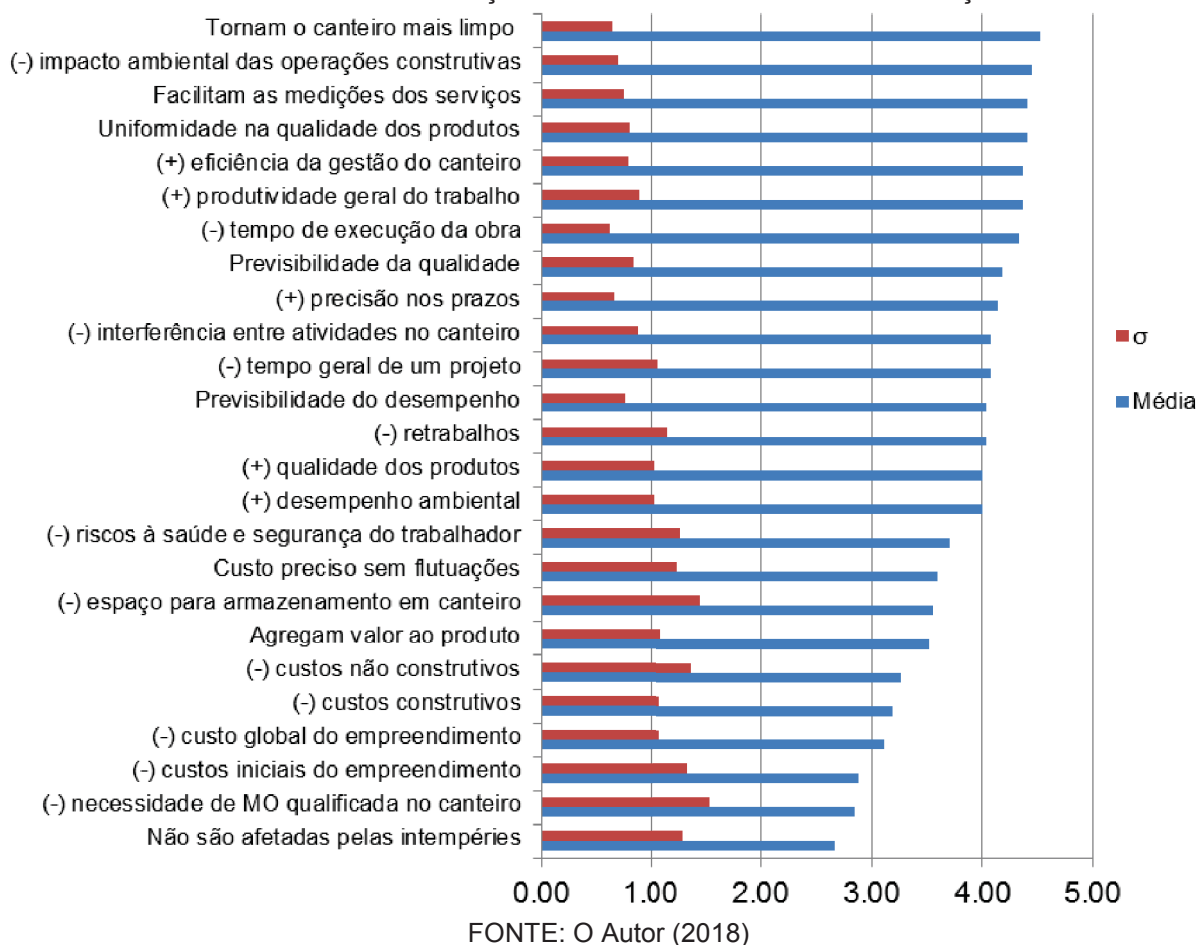


TABELA 2 - MOTIVOS PARA UTILIZAR INDUSTRIALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO

Motivos para utilizar técnicas de industrialização na construção	Total de respostas	%
Para reduzir o tempo de obra	18	72%
Para aumentar a produtividade geral do trabalho	14	56%
Para aumentar a qualidade dos produtos	12	48%
Para reduzir o custo total do empreendimento	9	36%
Para compensar a falta de mão de obra qualificada	5	20%
Para reduzir retrabalhos	3	12%
Para ter garantia dos custos de execução	3	12%
Para reduzir os impactos ambientais	2	8%
Para aumentar a margem de lucro da empresa	2	8%
Para melhorar a reputação da empresa	2	8%
Para melhorar a gestão do canteiro	2	8%
Para compensar as variações climáticas	1	4%
Para compensar a falta de espaço para armazenamento de materiais em canteiro	1	4%

FONTE: O Autor (2018)

3.3 FASE 2: DELPHI

Seguindo o procedimento proposto na FIGURA 15, após análise de indivíduos de acordo com os critérios para a planilha de indicação (Etapa 2), foram encontradas

9 organizações fornecedoras de banheiros pré-fabricados que atuam ou já atuaram no Brasil e 20 organizações consumidoras. Tentativas de contato por diversos meios foram estabelecidas durante a Etapa 3 e ao todo foram realizados 12 contatos bem-sucedidos com fornecedores e 9 com consumidores. Ainda que o total de organizações consumidoras listadas tenha superado em mais de duas vezes o de organizações fornecedoras, a obtenção dos dados dos indivíduos foi restrita. As percepções / constatações do pesquisador a respeito das possíveis justificativas para tal dificuldade foram:

- a) empreendimentos que adotaram o método já foram concluídos há anos e informações sobre as equipes envolvidas são escassas;
- b) por questões relacionadas à confidencialidade entre contratante e contratado, muitos fornecedores optaram por não repassar contatos;
- c) pouco material jornalístico citando diretamente indivíduos envolvidos na contratação de tal solução construtiva;
- d) dada a escassez de indicações de contatos diretos, muitas abordagens iniciais foram realizadas por meio de redes sociais ou diretamente com secretárias das organizações;
- e) de maneira distinta do que ocorre com fornecedores, é limitada a relação consumidor / consumidor.

Dezessete especialistas concordaram em participar das rodadas Delphi. Apenas 13, entretanto, efetivamente responderam o questionário inicial dentro do prazo estabelecido. Aos demais, manteve-se aberto o primeiro questionário até que a segunda rodada estivesse concluída. Neste período, um dos especialistas completou o questionário, totalizando 14 participantes.

O ranqueamento individual seguiu os procedimentos estabelecidos na subseção 2.2.8 e está disposto nas TABELA 3 e TABELA 4. Todos os seis fornecedores participaram da fabricação de centenas de unidades de banheiros. O grupo contou com figuras de grande importância para o cenário nacional de banheiros pré-fabricados, com especialistas que ultrapassaram a marca dos 10 mil banheiros produzidos ao longo da carreira e um especialista cuja experiência com o sistema construtivo passa dos 40 anos. Além disso, todos os painelistas de organizações fornecedoras ocupam ou ocuparam cargos de alta gestão.

A quantidade de unidades utilizadas por consumidores é relativamente inferior, o que é esperado uma vez que um único empreendimento dura anos desde a fase de planejamento à entrega e que a adoção deste método construtivo depende de uma ampla gama de fatores, não ocorrendo em todos os empreendimentos de uma organização. Ademais, usualmente profissionais atuam em poucas obras simultaneamente. Contudo, todos participaram de ao menos dois empreendimentos com banheiros pré-fabricados, superando a marca de 300 unidades, e dois especialistas vivenciaram a execução de mais de mil unidades. Adicionalmente, todos os painelistas possuíam formação em arquitetura ou engenharia e, em ambos os grupos de organizações, todos os indivíduos possuíam cinco ou mais anos de experiência profissional com construção civil.

TABELA 3 - RANQUEAMENTO DOS ESPECIALISTAS PARTICIPANTES (FORNECEDORES)

Quantas unidades?	Eng./ Arq.?	Alta gestão?	Atuação com BWC pré-fab. (anos)	Atuação com Const. Civil (anos)	Atualmente trabalha com BWC pré-fab.?	Experiência Internacional?
Acima de 10mil	Sim	Sim	40	40	Sim	Sim
Acima de 10mil	Sim	Sim	15	16	Sim	Sim
Entre 1 e 5mil	Sim	Sim	8	10	Não	Não
Até 1mil	Sim	Sim	5	20	Não	Não
Até 1mil	Não	Sim	5	20	Sim	Não
Até 1mil	Não	Sim	3	5	Não	Não

FONTE: O Autor (2018)

TABELA 4 - RANQUEAMENTO DOS ESPECIALISTAS PARTICIPANTES (CONSUMIDORES)

Quantas unidades?	Eng. / Arq.?	Alta gestão?	Atuação com Const. Civil (anos)	Esteve envolvido:				Total
				processo decisório?	compra?	gestão / instalação?	pós-obra?	
Acima de 1 mil	Sim	Sim	44	Sim	Sim	Sim	Sim	4
Acima de 1 mil	Sim	Sim	40	Sim	Sim	Sim	Sim	4
Entre 500 e 1 mil	Sim	Sim	15	Sim	Sim	Sim	Sim	4
Entre 500 e 1 mil	Sim	Sim	8	Sim	Sim	Sim	Sim	4
Entre 500 e 1 mil	Sim	Não	5	Não	Não	Sim	Sim	2
Até 500	Sim	Sim	18	Não	Sim	Sim	Sim	3
Até 500	Sim	Sim	16	Não	Não	Sim	Sim	2
Até 500	Sim	Não	5	Sim	Sim	Não	Sim	3

FONTE: O Autor (2018)

3.3.1 Resultados das rodadas

A pesquisa teve início no dia 17 de agosto de 2017 e a última resposta foi registrada em 23 de outubro do mesmo ano, totalizando 67 dias entre o envio do primeiro questionário e o encerramento do recebimento de respostas da terceira e

última rodada. Os dados, informados na TABELA 5 indicam que inicialmente foram considerados 17 especialistas para a pesquisa. Contudo, conforme citado na subseção anterior, apenas 14 participaram da primeira rodada que era requisito para a participação nas demais e para recebimento dos resultados da pesquisa. Destes, 6 foram classificados como fornecedores e 8 como consumidores.

A taxa de resposta da primeira rodada foi de 82%, seguida de 86% e 64%. Cada especialista recebeu, em média, 1,64, 1,36 e 1,79 contatos de acompanhamentos para a primeira, segunda e terceira rodada, respectivamente. Tais valores indicam que, além do contato efetuado no momento do envio do questionário, ao longo do período entre rodadas, ao menos um acompanhamento precisou ser realizado. Ainda, a rodada só foi dada como encerrada após estabelecer, no mínimo, três acompanhamentos participantes que não haviam respondido o questionário.

TABELA 5 - NÚMEROS GERAIS POR RODADA

Rodada	Início	Término	Dias corridos	Envios	Respostas	Fornecedores/ Consumidores	Acompanhamentos
1ª	17-08-17	05-09-17	19	17	14	6/8	1,64
2ª	05-09-17	28-09-17	23	14	12	6/6	1,36
3ª	28-09-17	23-10-17	25	14	9	5/4	1,79

FONTE: O Autor (2018)

3.3.2 Benefícios dos banheiros pré-fabricados

Os principais benefícios de banheiros pré-fabricados, independentemente do valor criado para consumidores, foram listados na primeira rodada e revisados na segunda. O resultado, mostrado no APÊNDICE 7, é uma lista com 36 benefícios dentre os 45 listados a partir da RBS (3.1) e complementados com o levantamento realizado com construtores e incorporadores de Curitiba (3.2).

A maior convergência de opiniões ocorreu para os benefícios de redução de tempo de construção (93%) e certeza de custos (71%). Empatados com 64% de convergência estão: atendimento aos prazos; controle de qualidade melhorado; redução dos desperdícios da construção; e redução de tempo. A maior qualidade do produto (57%) e o custo minimizado de materiais (36%) também figuraram entre os benefícios citados por mais de um terço dos painelistas. Cinco benefícios foram citados apenas uma vez e outros 12 foram citados duas vezes.

Dentre os oito benefícios mais citados, sete fazem menção explícita a um dos vértices do tradicional “triângulo de ferro” da gestão de projetos: custo, tempo e

qualidade. Fato que pode significar uma preferência pelas análises quantitativas às qualitativas e consequente posicionamento tradicionalista quanto ao desempenho de projetos, conforme revisado por Toor e Ogunlana (2010). Entretanto, houve citação de diversos benefícios que não se limitam ao “triângulo de ferro”, com destaque para a redução de desperdício na construção (64%) e os itens 9 ao 15.

3.3.3 Benefícios que mais criam valor para consumidores

Sob o ponto de vista do consumidor, os benefícios elencados foram semelhantes àqueles listados no APÊNDICE 7. Os sete principais benefícios permaneceram os mesmos, com uma pequena alteração na ordem de classificação para o benefício de qualidade do produto e o “controle de qualidade melhorado”, que alternaram as suas posições. Ao todo, foram 15 benefícios considerados entre os três principais por ao menos um especialista (TABELA 6).

Nota-se que “redução do tempo de construção” e “certeza do custo” foram os principais benefícios para consumidores, ambos citados por oitos dentre os 14 especialistas e pontuando 18 e 16, respectivamente (TABELA 6). Alguns benefícios que haviam sido citados com frequência na etapa anterior (APÊNDICE 7) não constaram como essenciais para a criação de valor, são eles: “custo de materiais minimizado”; “integridade entre projeto e construção”; “redução de retrabalho”; e “reduz a dependência de mão de obra desqualificada”. Destes, três haviam sido citados nas primeiras iterações, mas após debates foram substituídos.

TABELA 6 - BENEFÍCIOS QUE MAIS CRIAM GANHO PARA CONSUMIDORES

Benefício	Pontuação	Colocação
Redução do tempo de construção	18	1°
Certeza do custo	16	2°
Redução dos desperdícios da construção	9	3°
Atender aos prazos		
Produto com maior qualidade	6	4°
Reduzir tempo		
Controle de qualidade melhorado	4	5°
Enfrentar falta de mão de obra		
Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação		
Construtibilidade	3	6°
Maior qualidade para conexão e instalação		
Mão de obra mais qualificada	2	7°
Redução do custo total do empreendimento		
Ambiente mais limpo	1	8°
Uso mínimo do espaço em canteiro		

FONTE: O Autor (2018)

3.3.4 Criadores de ganho

Nesta subseção apresentam-se os criadores de ganho para cada um dos principais benefícios listados na TABELA 6. Após a primeira rodada, 59 criadores de ganho haviam sido listados, mas três não puderam ser debatidos pelo grupo pois seu preenchimento ocorreu durante o prazo extra concedido para a primeira rodada, ou seja, após envio do segundo questionário. Em seguida, na segunda rodada, dos 56 criadores de ganho, 16 receberam argumentações contrárias. Pôde-se notar, contudo, que grande parte dos criadores de ganho obteve consenso após a primeira iteração, com 93,2% de concordância média. Por fim, 14 desses criadores de ganho e suas contra argumentações foram levados à terceira rodada para aprofundar o debate.

O resultado, após modificação dos principais benefícios entre as rodadas 1 e 2, agrupamento de criadores de ganho repetidos e a exclusão daqueles cujo consenso não atingiu 75%, foi uma lista com 45 criadores de ganho (APÊNDICE 8). Em seguida, foram analisados os criadores de ganho relacionados à redução do tempo de construção, pois este representou o principal benefício para consumidores e, portanto, foi explorado para o desenvolvimento do método para quantificação de ganhos.

Três criadores de ganho não atingiram consenso (APÊNDICE 8), fato que implicou em sua eliminação. Destes, dois atribuíram à redução do tempo de obra ganhos com redução de funcionários e padronização no acabamento. O terceiro ganho excluído sugere que a maior qualidade do produto implica na redução do pós-venda e seus custos.

3.3.5 Redução do tempo de construção

Além dos seis criadores de ganho diretamente ligados à redução do tempo de obra, foram selecionados outros sete cujo valor criado também está relacionado à redução do tempo. Portanto, 13 criadores de ganho foram associados à redução do tempo. Como cada especialista expôs suas opiniões em paralelo, alguns dos criadores de ganho possuem significados similares, mas foram mantidos durante as rodadas para evitar enviesamento por parte do pesquisador. O resultado completo sobre estes 13 criadores de ganho está exposto no QUADRO 7.

Apenas 2, dentre os 13 criadores de ganho foram debatidos pelos especialistas. Em ambos, a discussão foi ampla – total de 17 argumentações – e relacionada à dimensão de custos. Para o primeiro criador de ganho debatido, redução de custo / valor global como resultado do benefício “reduzir tempo” (75,0% de concordância), argumentos contrários alegam que banheiros pré-fabricados são mais caros que métodos tradicionais e que, não necessariamente, a redução do tempo implicaria em uma obra mais barata. Em contraposição, argumentos favoráveis defendem que a redução de tempo pode significar agilidade no retorno financeiro, eliminação de custos fixos indiretos (canteiro, equipe, etc.) e outros “custos que não chegam nem a ser contabilizados na obra convencional”.

O segundo criador de ganho debatido, encurtamento do prazo de construção e consequente redução do custo fixo indireto quando relacionado à redução do custo total do empreendimento (91,7% de concordância); recebeu argumentos contrários variados e que mostram a complexidade do tema. Um dos especialistas alegou que o custo do empreendimento aumenta. Contudo, outros dois foram mais comedidos em suas afirmações, explicando que: (1) para ter uma posição mais precisa sobre a redução do custo total, deve-se considerar, além da redução de custos fixos indiretos, os ganhos financeiros; (2) menos tempo implica na redução de custos fixos indiretos, mas para afirmar que isso leva à diminuição do custo total, uma análise mais elaborada precisaria ser feita. Novamente, argumentos favoráveis defendem que a entrega antecipada proporcionará retorno financeiro adiantado e que custos fixos indiretos deixam de existir, sendo que “existe uma gama de custos que é diretamente proporcional ao tempo de obra”.

Observou-se que as discussões reproduzidas possuem argumentos similares. Tal semelhança ocorreu pois ambas vincularam a diminuição do tempo à redução do custo total do empreendimento, mesmo quando debatidas em campos de benefícios distintos. Ainda, as divergências de opiniões podem ser interpretadas como efeito da falta ou baixa adoção de ferramentas comparativas eficazes para sistemas tradicionais e pré-fabricação de banheiros.

A fim de sintetizar os principais resultados e introduzir um norte para o desenvolvimento do método, o pesquisador dividiu em cinco grupos as principais percepções de valor relacionadas à redução de tempo. São eles:

- a) diminuição do tempo de obra;
- b) redução de custos fixos indiretos de obra;

- c) retorno financeiro antecipado;
- d) redução do efetivo;
- e) precisão de tempo.

Após resultados do Delphi, fez-se necessário revisitar a revisão bibliográfica. Como os campos de custo e tempo figuraram entre os principais valores percebidos, incluíram-se duas subseções, uma para orçamentação de obras de edificações (1.5) e outra para planejamento do tempo (1.6).

QUADRO 7 - CRIADORES DE GANHO RELACIONADOS À REDUÇÃO DO TEMPO

Benefício	Como gera valor p/ o consumidor?	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
Redução do tempo de construção	1. Maior possibilidade de diminuição de tempo de obra	100,00%		
	2. Com menor período de obra, os dividendos do empreendimento começam a retornar em menor tempo	100,00%		
	3. Com menor período de obra, os custos fixos da obra diminuem	100,00%		
	4. A obra ganha um canteiro em paralelo, que é a fábrica de banheiros, com isso o seu tempo é reduzido consideravelmente.	100,00%		
	5. Redução dos custos indiretos de obra, e no caso de um hotel, antecipar a colocação no mercado, coletando antes o \$\$\$ derivado do aluguel dos quartos.	100,00%		
	6. Menor efetivo de mão de obra em canteiro pois a obra é mais rápida	91,67%		
Reduzir tempo	7. Enquanto a obra é feita no canteiro, os banheiros são produzidos na fábrica, ganhando o tempo que seria executado na obra	100,00%	<p>Reduzir o tempo não necessariamente reduzirá o custo final da obra.</p> <p>Enquanto a obra está em fase de construção, os banheiros estão sendo industrializados, o que significa em reduzir o tempo da obra. Reduzir o tempo de inauguração de um hotel significa que o retorno financeiro para o investidor será mais rápido.</p> <p>Com a redução do tempo de obra, custos indiretos são eliminados, como: instalações do canteiro de obra, equipe de obra, etc.</p>	
	8. Redução Tempo total de obra	100,00%		
	9. Redução custo/valor Global	75,00%		

Redução do custo total do empreendimento				<p>O banheiro pronto comparado ao banheiro convencional é mais caro, portanto o custo sempre será maior, mesmo com a economia dos custos fixos e perdas. Mesmo assim é uma alternativa viável quando vc tem problema de canteiro reduzido e /ou quando, o iniciar a operação do negócio for antecipação de retorno do investimento por antecipação da entrega da obra.</p>	<p>Existem inúmeros custos que não chegam nem a ser contabilizados na obra convencional, tempo de mão de obra com retrabalhos, desperdícios, ociosidade etc, por esse motivo acredito sim, que temos redução de custo impactando no valor final.</p> <p>Reduzindo o custo fixo, há uma redução global.</p>
	10. Não atrasar o cronograma do projeto em um todo	91,67%			
	11. Dar uma maior exatidão no cronograma de avanço físico da obra	83,33%			
	12. Ganhar tempo, significa uma economia direta e indireta no canteiro	100,00%			
	13. Como a redução no prazo de construção, o custo indireto também é reduzido.	91,67%		<p>O custo do empreendimento aumenta.</p> <p>Não obrigatoriamente os valores de redução dos custos fixos e indiretos significam que houve redução do custo total do empreendimento, agora, se os ganhos financeiros forem agregados no comparativo, aí sim haverá vantagens na instalação de banheiros prontos.</p> <p>Um dos itens relevantes no custo da obra é o custo fixo, portanto, se o tempo de obra é reduzido o custo será reduzido, agora, afirmar que há redução de custo indireto, não posso concordar sem uma análise mais elaborada.</p>	<p>O ganho está na entrega antecipada do empreendimento que proporcionará um retorno financeiro antecipado, como no caso de locações de quartos de hotéis ou salas comerciais.</p> <p>Equipe e canteiro de obras deixam de gerar custo, ocasionando a redução do custo indireto.</p> <p>Quanto maior o tempo do projeto maior o custo com indiretos.</p> <p>Não é uma verdade absoluta, pois existem muitas variantes envolvidas para cada obra, mas uma tendência muito forte, pois existe uma gama de custos que é diretamente proporcional ao tempo de obra.</p> <p>Com um tempo menor de produção, diminui o tempo de contratação e os custos com funcionários.</p> <p>É bastante óbvio...</p> <p>Isso é óbvio.</p>

4 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

O método aqui proposto foi apresentado em cinco partes, uma dinâmica em grupo e quatro ferramentas. A dinâmica é opcional e serve como indicativo de quão propício o empreendimento é para métodos de padronização e pré-fabricação. As ferramentas conduzem à quantificação: da Redução de Tempo (Ferramenta 1 - RT); Redução dos Custos Fixos Indiretos (Ferramenta 2 - RCF); Retorno Financeiro (Ferramenta 3 - RF); Redução de Efetivo (Ferramenta 4 - RE). Espera-se que o método seja de aplicação acessível em contextos empresariais, criando, portanto, uma ligação palpável com a pesquisa acadêmica que embasa esta dissertação. O nível de detalhamento e consequente precisão do planejamento deve ser definido conforme necessidades e disponibilidade da empresa.

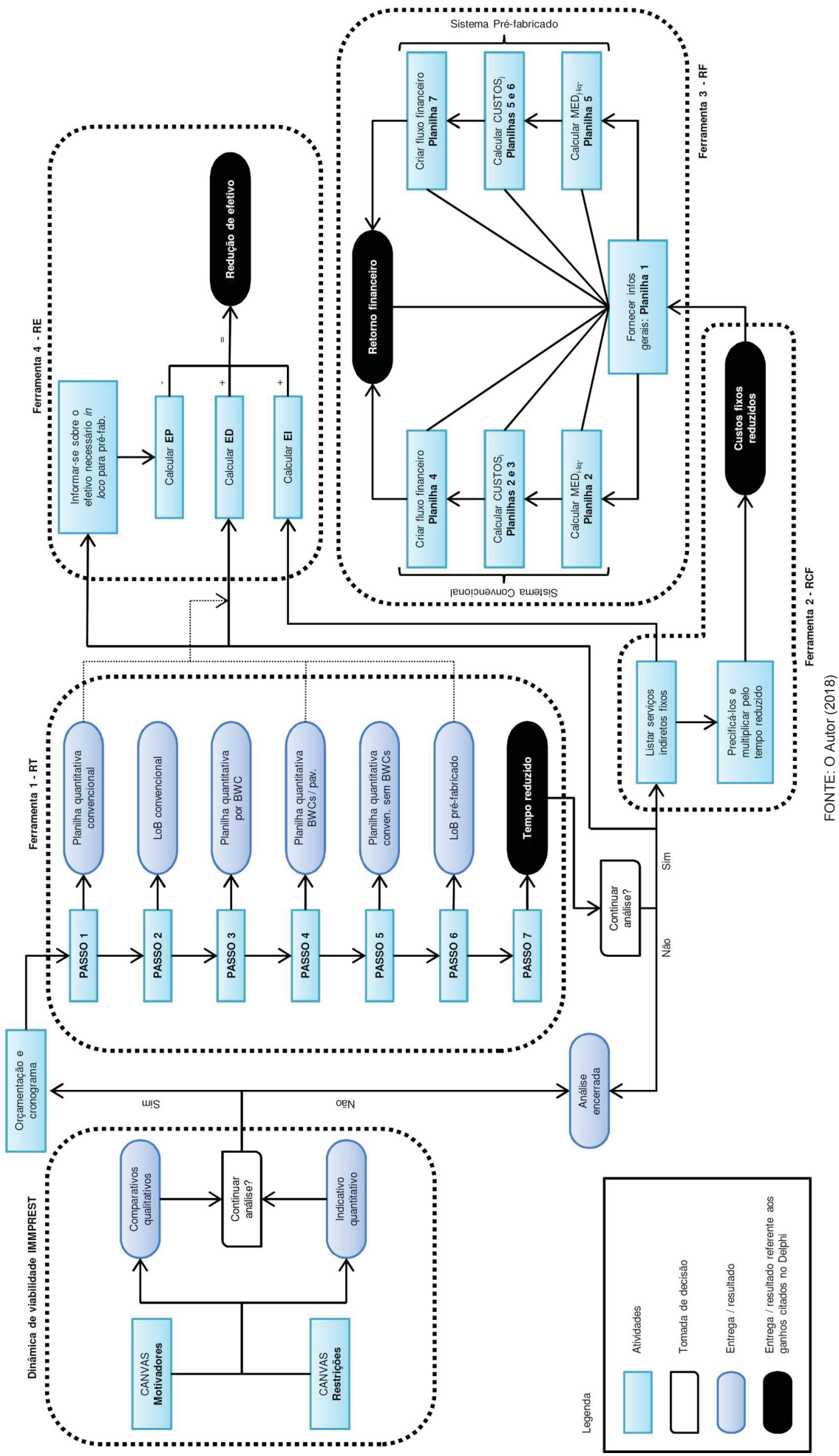
Dentre os grupos de ganhos relacionados à redução de tempo e identificados após as rodadas Delphi, o método auxilia na quantificação:

- a) da diminuição do tempo de obra;
- b) da redução de custos fixos indiretos de obra;
- c) do retorno financeiro antecipado;
- d) da redução do efetivo.

Sugere-se que a utilização do método siga o fluxograma apresentado na FIGURA 18, sendo que a realização da dinâmica é facultativa e não é pré-requisito para utilizar as ferramentas desenvolvidas.

Sugere-se ainda, que a leitura desta seção seja feita em paralelo com a seção 5, onde foi detalhada a aplicação do método em um empreendimento real.

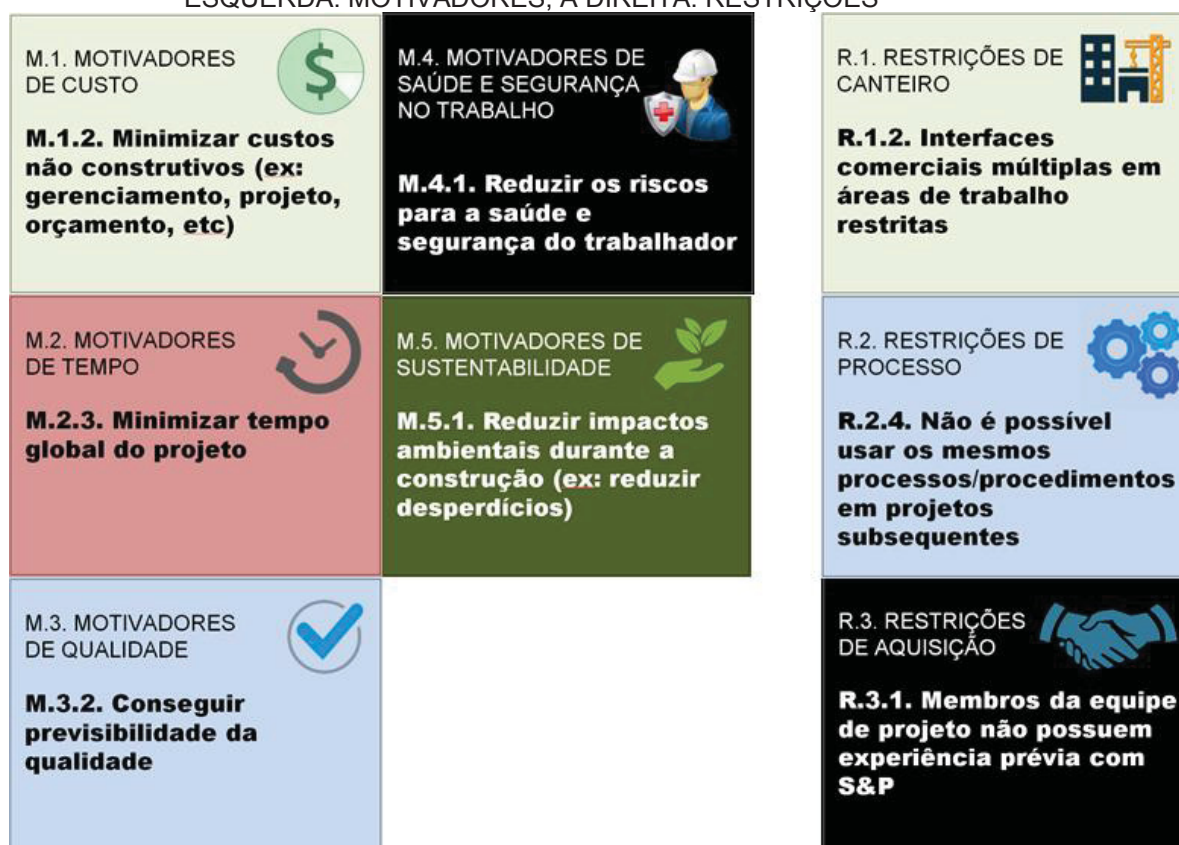
FIGURA 18 - FLUXOGRAMA PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO



4.1 DINÂMICA DE VIABILIDADE IMPREST

Basicamente, a proposta para a análise inicial da viabilidade consiste em uma aplicação da Ferramenta IMPREST, em forma de dinâmica envolvendo a equipe de tomadores de decisão da empresa. Todos os 14 motivadores e 20 restrições do IMPREST *Toolkit* v. 1.3 foram traduzidos e transformados em cartões. Cada grupo (e.g. custo, sustentabilidade, tempo...) foi disposto em uma cor específica, conforme exemplificado na FIGURA 19.

FIGURA 19 - EXEMPLOS DE CARTÕES PARA DINÂMICA DE VIABILIDADE IMPREST. À ESQUERDA: MOTIVADORES; À DIREITA: RESTRIÇÕES



FONTE: O Autor (2018)

Arbitrou-se que as trocas de informações, ideias, e organização das opiniões deveriam ocorrer de forma dinâmica e visual. Assim, criaram-se dois quadros – ou Canvas – para motivadores e restrições do uso da construção industrializada, onde os cartões seriam posicionados durante reunião breve com a equipe envolvida no empreendimento (APÊNDICE 9 e APÊNDICE 10).

Para o quadro de motivadores (APÊNDICE 9), cada um dos cinco grupos deve ter, no máximo, um motivador classificado como “essencial”. Os demais deverão ser

posicionados nas colunas “útil / úteis” ou “irrelevante (s)”. O cartão M.4.1., “reduzir os riscos para a saúde e segurança do trabalhador”, deverá sempre ser considerado como essencial²¹. Motivador “essencial” é aquele considerado chave para o empreendimento; “útil / úteis” são relevantes, mas não dominantes para o empreendimento; e “irrelevante (s)” são aqueles que não devem ser considerados, pois não são importantes para o empreendimento.

Para o quadro de restrições (APÊNDICE 10), cada um dos três grupos deve ter, no máximo, três restrições que são “definitivamente” um problema significativo para o empreendimento. Também devem haver ao menos uma restrição “moderada” ou “irrelevante” por grupo.

Os resultados são registrados e inseridos no IMMPREST. Com a Ferramenta B é possível gerar gráficos comparativos entre o modelo construtivo *in loco* e o de banheiros pré-fabricados. A Ferramenta C, por sua vez, informa, com base nas restrições, se as condições de projeto são favoráveis à utilização de padronização e pré-fabricação (S&P). Conforme revisado em 1.7.3, a pontuação varia entre 0 e 100.

A dinâmica possui caráter meramente introdutório e de engajamento entre a equipe tomadora de decisão. Seu resultado é um indicativo e sabe-se que há distorções com a realidade atual brasileira, haja vista seu desenvolvimento que ocorreu em território Europeu, há aproximadamente quinze anos.

4.2 FERRAMENTA 1-RT: REDUÇÃO DE TEMPO

Para quantificar o tempo que poderá ser reduzido com o sistema construtivo de banheiros pré-fabricados no empreendimento em análise, é necessário que a empresa tenha realizado o levantamento quantitativo de serviços e insumos, e a programação das atividades.

Para fins comparativos, supõe-se que as equipes inicialmente dimensionadas permaneceriam inalteradas durante a simulação para banheiros pré-fabricados. Assim, ter-se-ia a mesma produtividade entre os sistemas, permitindo verificar a redução do tempo ao diminuir a quantidade de serviço a ser executado. Por exemplo, suponha um pavimento com 1.000 m² de alvenaria e uma equipe que produza 100 m² por dia. Em dez dias o serviço seria finalizado. Agora imagine que os banheiros deste

²¹ Arbitrado durante o desenvolvimento do IMMPREST

pavimento correspondam à 200 m² de alvenaria. Mantendo-se a equipe e, portanto, a mesma produtividade, o serviço seria concluído em oito dias. Isso ocorre pois os banheiros serão fabricados fora do canteiro.

Descreve-se a seguir o passo-a-passo da aplicação do método resumido na FIGURA 20.

O Passo 1 consiste em quantificar os serviços para a conclusão de um pavimento. Desta forma, o pavimento com repetição passa a ser uma atividade “mãe” da EAP, com os serviços atrelados a ela – atividades “filhas”. O resultado pode ser apresentado em forma de planilha analítica.

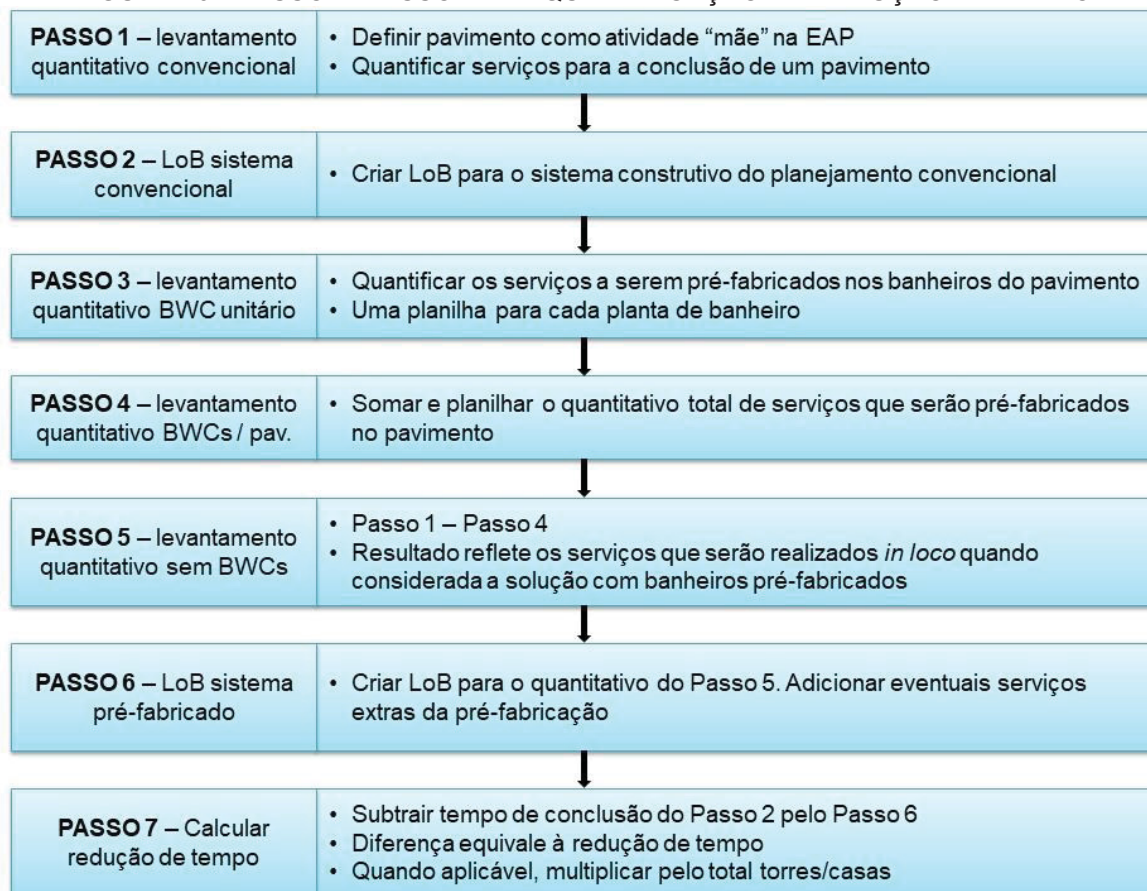
No Passo 2 é desenhada a LoB com os serviços necessários para a conclusão dos pavimentos – e.g. estrutura, alvenaria, pintura, esquadrias, impermeabilização, etc. É primordial que sejam mantidas as relações de precedência e que o dimensionamento das equipes siga critérios bem definidos. Nesta etapa, o pavimento é uma unidade de repetição.

Caso não seja possível isolar equipes para uma edificação específica, a exemplo do empreendimento avaliado no próximo capítulo, é possível trabalhar com linhas de balanceamento para o conjunto de edificações.

No Passo 3, levantam-se os quantitativos dos serviços que serão pré-fabricados para todas as variações de banheiros pertencentes ao pavimento. O quantitativo não refletirá o sistema construtivo de banheiros pré-fabricados, mas sim os métodos adotados no planejamento convencional. A apresentação é feita em planilha com a mesma estrutura das atividades que derivam da “mãe” denominada pavimento (ver Passo 1). Se em um mesmo pavimento houver duas ou mais plantas distintas de banheiros a serem pré-fabricados, pode-se criar uma planilha analítica para cada planta.

Em seguida, no Passo 4, somam-se os quantitativos de todos os banheiros levantados no Passo 3, considerando as repetições no pavimento tipo. Por exemplo, se um pavimento tem duas variações de banheiros, A e B, que se repetem 4 vezes cada, neste passo o quantitativo do banheiro A deverá ser multiplicado por 4 e somado ao quantitativo de B, também multiplicado por quatro. O produto do Passo 4 é uma única planilha analítica com o quantitativo total de serviços correspondentes aos banheiros do pavimento tipo.

FIGURA 20 - PASSO-A-PASSO PARA QUANTIFICAÇÃO DA REDUÇÃO DE TEMPO



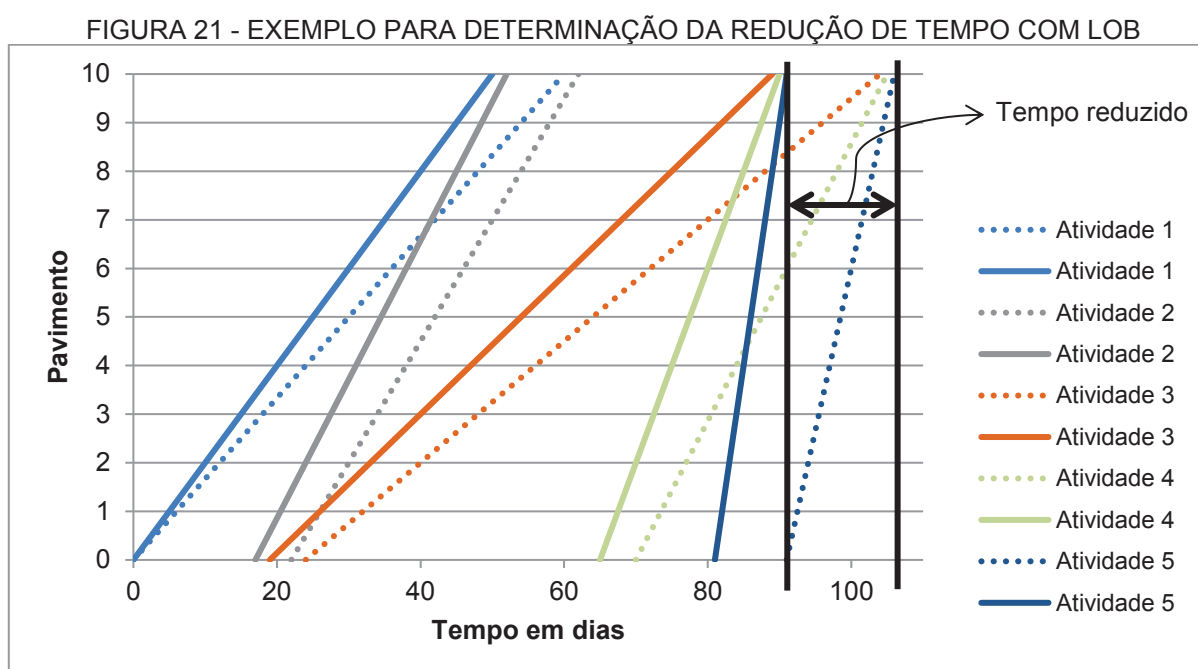
FONTE: O Autor (2018)

O próximo passo é a subtração dos quantitativos totais do pavimento (Passo 1) pelo quantitativo total de banheiros neste pavimento (Passo 4). Como resultado, ter-se-á uma planilha com os quantitativos de serviços executados *in loco* quando a opção de banheiros pré-fabricados estiver sendo avaliada. Em outras palavras, a planilha gerada reflete os quantitativos de um pavimento sem os serviços que serão pré-fabricados.

Ao optar por um sistema pré-fabricado, é preciso ter ciência de que novos serviços serão necessários, como é o caso da descarga, transporte vertical, horizontal e posicionamento das células pré-fabricadas. No passo seguinte (Passo 6), pode ser necessário considerá-los, seja com uma equipe completamente nova (nova Linha de Balanceamento) ou diluído nas equipes existentes. Informações detalhadas sobre a instalação devem ser obtidas com o fornecedor. A título informativo, cita-se o estudo de caso feito por Spearing (2014), onde foram transportados e posicionados 10 banheiros / dia, além de 4 horas / banheiro para realizar conexões *in loco*. Com as

considerações feitas, plotar uma nova LoB apenas com as atividades que serão executadas na obra.

Por fim, calcula-se a diferença entre os tempos executivos das LoBs do Passo 2 e 6, como exemplificado na FIGURA 21, onde as linhas pontilhadas representam o planejamento convencional e linhas contínuas representam a simulação para banheiros pré-fabricados. No exemplo fictício, uma torre com 10 pavimentos foi adotada e a redução de tempo por torre foi de 15 dias. Se o empreendimento contasse com 6 torres construídas sequencialmente, essa redução passaria a ser de 90 dias. É recomendável que, após o traçado da LoB de uma torre, sejam representadas as Linhas de Balanceamento para todas as torres repetidas.



FONTE: O Autor (2018)

4.3 FERRAMENTA 2-RCF: REDUÇÃO DOS CUSTOS FIXOS INDIRETOS

O conjunto de atividades necessárias para a construção dos pavimentos tipo (ou casas) implica em custos indiretos que são fixos e cobrados por período de utilização. A Ferramenta 2 fornece uma planilha estruturada em forma de EAP analítica, que deverá ser preenchida pelos planejadores. O primeiro nível foi denominado “custos indiretos” e possui quatro “filhas”: pessoal; equipamentos de produção; equipamentos administrativos; e equipamentos de proteção. Cada nível secundário foi desdobrado em diversas sugestões de insumos possivelmente atrelados à produção de banheiros. Sua elaboração tomou como base os itens

sugeridos por Mattos (2006, p. 201-207), a planilha de insumos da SINAPI e experiências profissionais do autor. Alguns itens que não possuem relação com banheiros foram desconsiderados, pois sua utilização não é reduzida com adoção da pré-fabricação volumétrica (e.g. andaimes, escoramento, balancins). A planilha completa com todas as sugestões pode ser consultada no APÊNDICE 11 e a sua aplicação pode ser acompanhada na subseção 5.3.

O preenchimento da planilha de custos fixos indiretos pode ser feito em MS Excel (ou software similar) e retorna um valor monetário para o período que seria reduzido com o uso de banheiros pré-fabricados (Ferramenta 1-RT).

Deve-se informar o custo mensal do insumo no período de execução do pavimento tipo. Por exemplo, se a construtora pretende manter um elevador de carga na torre, os custos mensais do aluguel e do operador devem ser preenchidos. Podem ocorrer casos em que a compressão do prazo construtivo de uma torre não reduz de forma diretamente proporcional a quantidade total de equipamentos *in loco*. Seria o caso de uma obra com quatro betoneiras, mas apenas três dedicadas às torres.

Para os custos de pessoal, considerar o efetivo contratado mensalmente durante esse mesmo período, e que não esteja diretamente envolvido com o processo produtivo. Caso não haja estudo próprio da construtora, sugere-se que os percentuais de Encargos Sociais sejam consultados no *website* do Sinduscon do estado em que o centro de custo (obra) esteja alocado. Em junho de 2017, no Paraná, estes percentuais eram de 155,65% ou 192,22% (SINDUSCON, 2017) sobre o salário base, referente aos encargos sociais com e sem desoneração da folha, respectivamente, já incluindo EPs. Quando o profissional estiver alocado em mais de um centro de custo, como costuma ser o caso de gestores, apenas o custo que incide sobre a obra em avaliação deve ser considerado.

Ressalta-se que o somatório reflete uma obra sem banheiros. Portanto, deve-se, em conjunto com a empresa fornecedora de banheiros pré-fabricados, analisar a necessidade de novos equipamentos (e.g. grua, manipulador telescópico), cujo custo seja arcado pela construtora, e adicioná-los à planilha com sinal negativo, pois não são redução e sim, acréscimos nos custos fixos indiretos. Os custos mensais destes equipamentos devem ser multiplicados pelo tempo que ficarão no canteiro.

4.4 FERRAMENTA 3 RF: QUANTIFICAÇÃO DO RETORNO FINANCEIRO

Uma das principais vantagens apontadas pelos especialistas para a redução do tempo é a realização antecipada de lucros do empreendimento. A Ferramenta 3 agrega todas as análises feitas nos passos anteriores e adiciona a progressão financeira ao longo do tempo do empreendimento. Este é o nível mais detalhado do método e contempla três análises financeiras: (1) receita adicional gerada com a antecipação da entrega; (2) lucro mensal obtido com medições de obra; (3) juros para empréstimo ou aplicação de capital.

A antecipação da receita é fator especialmente atrativo para o ramo hoteleiro. Por exemplo, suponha um hotel com taxa de ocupação prevista de 70% para a data de entrega e que isso signifique um lucro operacional mensal de R\$100.000,00. Ao reduzir o cronograma de entrega em dois meses, os proprietários adiantarão dois meses de operação e, portanto, terão retorno adicional de R\$200.000,00.

Quando a obra é realizada para uma terceira parte, como é o caso de obras contratadas por incorporadoras, investidores particulares ou mesmo instituições financeiras; o lucro da construtora é realizado a cada mês à medida que o repasse de recursos é feito com base na evolução física da obra. Para que seja possível estabelecer um comparativo, sugere-se que seja desenhado um fluxo de desembolsos e receitas. Primeiro, com a distribuição da evolução física-financeira prevista para o empreendimento, calcula-se o custo produtivo e a receita mensal, com eventuais descontos (Equação 10, 11 e 12). Em seguida, distribuem-se os custos diretos, fixos indiretos e acessórios ao longo dos meses (Equação 13). Por fim, o lucro operacional mensal é calculado pela diferença entre o valor da medição líquida e dos custos (Equação 14).

O texto que segue conduzirá o leitor por um método para resolver as equações apresentadas e estimar o ganho financeiro decorrente da redução do tempo de obra com banheiros pré-fabricados. Foram criadas oito planilhas em MS Excel cuja estrutura é explicada a seguir. As fórmulas podem ser visualizadas nas figuras e os campos a serem preenchidos possuem células brancas. O leitor pode utilizar as seguintes seções quaternárias para adaptar o método ao seu contexto, caso não seja este seu interesse, sugere-se acompanhar sua aplicação na subseção 5.4 e avançar para a descrição da Ferramenta 4-RE (4.5).

$$CP_i = \%AvF_i \times CP \quad (10)$$

$$R_i = \%AvR_i \times VC \quad (11)$$

$$R_{i-liq} = R_i \times (1 - \%Ret) \quad (12)$$

$$CUSTOS_i = CP_i + AC_i + IC_i + CF_i \quad (13)$$

$$L_i = R_{i-liq} - CUSTOS_i \quad (14)$$

Onde:

L_i = Lucro operacional no mês “i”

R_{i-liq} = Receita líquida, no mês “i”

$\%AvF_i$ = Avanço físico-financeiro no mês “i”

$\%AvR_i$ = Avanço da receita no mês “i”

$CUSTOS_i$ = custos previstos para o mês “i”

VC = Valor contratado total do empreendimento

$\%Ret$ = Retenção

CP = Custos produtivos de obra

R_i = Receita no mês “i”

AC = Administração central

IC = Imprevistos, contingências, seguros e garantias

CF = Custo financeiro

4.4.1 Planilha 1

Nos espaços em branco da coluna “D” (FIGURA 22), deve-se preencher as informações solicitadas conforme unidades pré-definidas. Esta planilha servirá de entrada de dados para as demais.

A linha 7 (i_{lucro}) corresponde ao rendimento mensal que a construtora consegue obter ao reinvestir suas receitas. A partir das entregas parciais da Ferramenta 1, atribuem-se os custos diretos para banheiros executados *in loco* (linha 8). Na linha abaixo, o CF corresponde à redução de custos fixos indiretos, resultado da compressão do cronograma, conforme calculado com a Ferramenta 2. O valor para contratação dos banheiros pré-fabricados da linha 10 (V_p) é fruto das cotações com fornecedores. A última linha não deverá ser preenchida, pois trata-se de uma equação pré-estabelecida que representa o custo produtivo para executar a obra com banheiros pré-fabricados. Basicamente, trata-se do custo produtivo do empreendimento convencional, subtraído pelos custos diretos e fixos indiretos que

não estarão presentes na obra ao adotar a pré-fabricação e somados pelo valor orçado para contratação de banheiros pré-fabricados.

FIGURA 22 - DETALHAMENTO DA PLANILHA 1: FERRAMENTA 3 - RF

	A	B	C	D
2	PLANILHA 1: INFORMAÇÕES PARA ANÁLISE FINANCEIRA			
3	Informações necessárias	Ud.	Sigla	Valor
4	Valor contratado para construção do empreendimento	R\$	VC	
5	Custos produtivos para execução de toda a obra (diretos + indiretos de obra)	R\$	CP	
6	% de impostos retidos na fonte durante as medições mensais com contratante	%	%IF	
7	Taxa de rendimento mensal do lucro realizado antecipadamente	%	i_{lucro}	
8	Custo direto, com métodos convencionais, dos banheiros a serem pré-fabricados	R\$	CD_{bwc}	
9	Custo fixo indireto reduzido em função da diminuição do cronograma com banheiros pré-fabricados (Ferramenta 2-RCF)	R\$	CF	
10	Valor para contratação de banheiros pré-fabricados	R\$	V_p	
11	Receita adicional, gerada com a antecipação da entrega (e.g. aluguel de quartos)	R\$	R_a	
12	Custos produtivos para execução com banheiros pré-fabricados	R\$	CP_d	$=D5-D9-D8+D10$

FONTE: O Autor (2018)

A partir da Planilha 2 até a Planilha 4, o preenchimento é referente à análise para o método construtivo tradicional. As planilhas são interligadas e, nas representações gráficas que seguem, deixou-se visível propositalmente o texto com a fórmula adotada. Apenas as células brancas devem ser preenchidas, as demais possuem fórmulas que servem de sugestão para os leitores deste trabalho.

4.4.2 Planilha 2

Preenche-se a coluna “A” (FIGURA 23) com o total de meses para execução do empreendimento, iniciando no mês zero. Para cada mês, digita-se a previsão de avanço físico-financeiro e receita prevista nas colunas “B” e “E”, respectivamente. As colunas “C” e “F” calculam os respectivos percentuais acumulados.

As Equações 10, 11 e 12 são resolvidas nas colunas “D”, “G” e “I”, respectivamente. Por fim, a coluna “J” calcula o resultado antes dos custos acessórios, que implica na subtração da receita líquida pelo custo produtivo mensal.

FIGURA 23 - DETALHAMENTO DA PLANILHA 2: FERRAMENTA 3 - RF

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Instruções de preenchimento:									
1	- Apenas as células na cor branca devem ser preenchidas									
2	PLANILHA 2: EVOLUÇÃO RECEITA / CUSTO - SISTEMA CONVENCIONAL									
3	Mês	Avanço F-F %AvF_i	Avanço F-F (%)	Custos produtivos CP_i	Avanço Receita %AvR_i	Avanço Receita (%)	Receita R_i	Retenção %Ret_i	Receita líquida R_{i-llq.}	Resultado antes dos custos acessórios
4	0		0,00%	R\$ -		0,00%	R\$ -		R\$ -	R\$ -
5	1		=C4+B5	=B5*PLAN.1!\$D\$5		=F4+E5	=E5*PLAN.1!\$D\$4		=G5*(1-H5)	=J5-D5
6	...		0,00%	R\$ -		0,00%	R\$ -		R\$ -	R\$ -
7	i-1		0,00%	R\$ -		0,00%	R\$ -		R\$ -	R\$ -
8	i		0,00%	R\$ -		0,00%	R\$ -		R\$ -	R\$ -

FONTE: O Autor (2018)

4.4.3 Planilha 3

Nesta planilha (FIGURA 24) serão inseridos os custos acessórios. Para os gastos com AC é possível estimar as previsões para a empresa com base nas Equações 4 e 5. Caso não haja tempo hábil ou informações suficientes, sugere-se que a AC e os IC sejam definidos dentro das faixas percentuais revisadas no QUADRO 1. O autor tomou a liberdade de sugerir um limite superior que desconsidera parte dos percentuais revisados para a AC. A sugestão provém do entendimento de que os valores de 20% (IE–Nº 01, 2011) e 25% (DIAS, 2012) ocorrem em empreendimentos de pequeno porte, impróprios para banheiros pré-fabricados que necessitam de repetitividade, ou em empresas cujo escritório encontra-se demasiadamente “inchado”. Contudo, o preenchimento é livre e a informação é de caráter exclusivamente sugestivo.

As colunas “G” e “H” refletem as entradas e saídas financeiras decorrentes de endividamento. Nelas, insere-se o montante emprestado e as parcelas acrescidas dos juros acordados, ambos com sinal positivo. Como resultado, as células da coluna “F” irão subtrair as parcelas de pagamento pelas entradas. Também existe a possibilidade de seguir o exemplo dos custos da AC e IC ao aplicar percentuais sobre o CP_i. Somadas as colunas “C”, “E” e “F”, tem-se os custos acessórios do empreendimento.

FIGURA 24 - DETALHAMENTO DA PLANILHA 3: FERRAMENTA 3 - RF

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Instruções de preenchimento: - Apenas as células na cor branca devem ser preenchidas - Sugere-se os seguintes limites para verificação dos custos acessórios totais: - AC inferior: 2% do CP - AC superior: 15% do CP - IC inferior: nulo - IC superior: 9% do CP							
2	PLANILHA 3: CUSTOS ACESSÓRIOS - SISTEMA CONVENCIONAL							
3	Custos acessórios						Parcela financeira	Entrada financeira
4	Mês	Administração Central (AC)		Imprevistos, contingências, seguros e garantias (IC)		Custo financeiro (CF)		
5		% CP_i	Total no período	% CP_i	Total no período			
6	0		R\$ -		R\$ -	R\$ -		
7	1		=B7*PLAN.2!D5		=D7*PLAN.2!D5	=G7-H7		
8	...		R\$ -		R\$ -	R\$ -		
9	i-1		R\$ -		R\$ -	R\$ -		
10	i		R\$ -		R\$ -	R\$ -		

FONTE: O Autor (2018)

4.4.4 Planilha 4

Com as informações inseridas, a Planilha 4 (FIGURA 25) irá retornar o fluxo financeiro do empreendimento. Para isso, vincula os valores de resultados da Planilha 2 e o somatório de custos acessórios da Planilha 3 para resolver a Equação 14 na coluna "D". Considerando-se que o lucro operacional é reinvestido pela empresa, aplica-se uma taxa de rendimento mensal (informada previamente) sobre o lucro acumulado. A última linha da coluna "E" representa o lucro acumulado na data de término do empreendimento. Esse total será utilizado para efetuar comparações financeiras com o sistema pré-fabricado.

FIGURA 25 - DETALHAMENTO DA PLANILHA 4: FERRAMENTA 3 - RF

	A	B	C	D	E
1	PLANILHA 4: FLUXO FINANCEIRO - SISTEMA CONVENCIONAL				
2	Mês	Resultado antes dos custos acessórios	Custos acessórios	Lucro operacional (L_i)	Lucro operacional acumulado corrigido
3	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
4	1	=PLAN.2!J5	=PLAN.3!C7+PLAN.3!E7+PLAN.3!F7	=B4-C4	=D4+E3*(1+PLAN.1!\$D\$7)
5	...	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
6	i-1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
7	i	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
8					R\$ -

FONTE: O Autor (2018)

4.4.5 Planilhas 5, 6 e 7

As três planilhas seguintes possuem a mesma estrutura das planilhas 2, 3 e 4, mas os valores a serem informados serão para a simulação com sistemas de banheiros pré-fabricados. Considera-se o total de meses com a redução previamente calculada, além de realizar uma readequação dos avanços físico-financeiro e de receita. Para tal, deve-se atentar ao acréscimo de produção previsto e às condições de contrato (e.g. necessidade de entrada).

4.4.6 Planilha 8

A oitava planilha esta planilha traz o comparativo do lucro operacional de cada sistema (Planilhas 4 e 7). Neste âmbito, o sistema mais vantajoso será aquele que apresentar maior lucro acumulado. Destaca-se que o método proposto para análise financeira considera apenas a redução de tempo do empreendimento.

4.5 FERRAMENTA 4-RE: QUANTIFICAÇÃO DA REDUÇÃO DE EFETIVO

A redução de efetivo é apresentada em horas em canteiro. Deve-se equacionar três componentes: (1) efetivo diretamente envolvidos na construção de banheiros convencionais (ED); (2) efetivo indireto (EI); (3) efetivo necessário para instalação *in loco* dos banheiros pré-fabricados (EP). O cálculo é efetuado por meio da Equação 15, e as incógnitas deverão ser inseridas em horas.

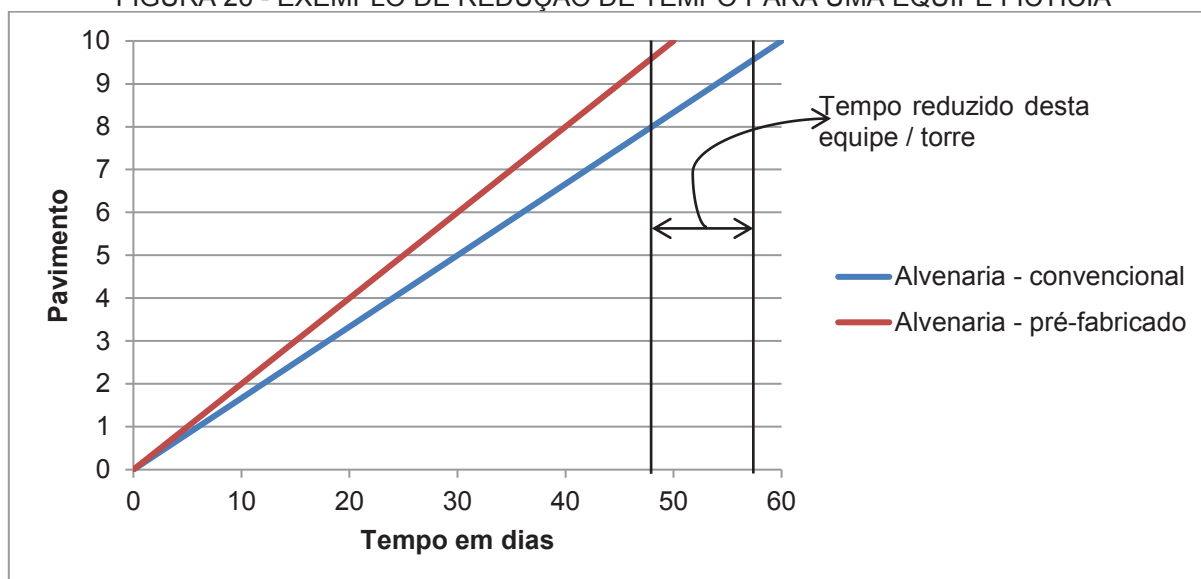
$$\text{Redução de efetivo} = ED + EI - EP \quad (15)$$

Duas formas de calcular o ED são propostas. A primeira utiliza a composição de custos unitários inserida na EAP criada para as partes a serem pré-fabricadas do banheiro convencional – Passo 4 da Ferramenta 1. Deve-se selecionar apenas os insumos relacionados à mão de obra e somar a quantidade total adotada para um banheiro. O resultado é multiplicado para cada padrão de banheiro e suas

quantidades. Para que essa forma seja utilizada, todos os insumos de mão de obra deverão estar planilhados em unidades temporais (horas, dias, mês).

Caso a composição de custos conte com insumos em mão de obra por empreitada – unidades atemporais – é possível seguir com a segunda forma de cálculo. Nesta, ED é calculada a partir da LoB convencional. Para cada equipe, multiplica-se o tempo reduzido (em dia) pelo total de operários. Em seguida, multiplica-se pelo total de horas trabalhadas por dia. Para o exemplo da FIGURA 26, imagine que a equipe de alvenaria possui quatro colaboradores com produtividade de um pavimento a cada seis dias. Ao adotar banheiros pré-fabricados, supõe-se para fins de ilustração, que o tempo de execução reduz para 5 dias e que a LoB contém apenas os dias efetivamente trabalhados. Ao término da alvenaria da torre com 10 pavimentos, tem-se uma redução de 10 dias, totalizando 40 diárias. Para uma carga horária diária de 8 horas, tem-se uma redução de 320 horas trabalhadas, somente para a equipe de alvenaria da torre analisada. Propõe-se que a análise seja feita para todas as equipes e multiplicada pelo total de torres.

FIGURA 26 - EXEMPLO DE REDUÇÃO DE TEMPO PARA UMA EQUIPE FICTÍCIA



FONTE: O Autor (2018)

A determinação da segunda incógnita (EI) se dá pela análise dos dados inseridos na planilha da Ferramenta 2 (APÊNDICE 11). Somam-se todos os valores inseridos na coluna “Qtd. / Mês” dos insumos do nível 1.1 (Pessoal). O valor deve, então, ser multiplicado pelo total de horas efetivamente trabalhadas em um mês²².

²² O cálculo realizado pela CBIC (2009) totaliza 165,65 horas efetivamente trabalhadas mensalmente.

Finalmente, conforme mencionado anteriormente, soluções pré-fabricadas criam serviços não previstos no planejamento convencional (ver 4.2). A variável EP representa estas horas. Recomenda-se que estas informações sejam coletadas das fornecedoras de banheiros para o projeto em questão, pois dependem da capacidade / expertise da fabricante, condições locais de descarga e transporte, etc.

5 APLICAÇÃO DO ARTEFATO EM CASO REAL

A aplicação do artefato ocorreu em conjunto com uma empresa paranaense cujo setor de atuação é o de conjuntos habitacionais populares. A empresa, doravante denominada Empresa X, exerce atividades de construção e incorporação, atua neste setor desde 2008 e possui mais de 3 mil unidades habitacionais entregues.

Para a aplicação da dinâmica de viabilidade, foi avaliado um empreendimento localizado na região oeste do estado do Paraná, cujas obras ainda não haviam sido iniciadas. O condomínio residencial é composto por 14 blocos habitacionais, cada bloco com 01 pavimento térreo, com 4 apartamentos, e 03 pavimentos tipo, também com 4 apartamentos, totalizando 224 unidades. Destas, 7 são adaptadas para Pessoas com Deficiência (PcD). Todos os apartamentos são idênticos – exceto aqueles destinados às PcD – e possuem área privativa de 45,2 m². Doravante, este empreendimento será tratado por: Obra A.

Como ainda não havia sido iniciado o processo de orçamentação da Obra A, optou-se por aplicar as ferramentas do método em outro empreendimento, atualmente em construção e com o orçamento e planejamento do tempo já realizados. Os blocos deste empreendimento são idênticos aos da Obra A e está situado no interior do estado do Paraná. Doravante, tal empreendimento será tratado por: Obra B.

A Obra B conta com 12 blocos habitacionais, totalizando 192 unidades. Destas, 6 são adaptadas para PcD. O pesquisador optou por simplificar a análise e considerar todos os 192 banheiros idênticos.

Não há pretensão por parte dos tomadores de decisão em utilizarem banheiros pré-fabricados na Obra B, uma vez que já estava em construção durante a condução da pesquisa. A opção pela aplicação do método nesta obra serviu para validar sua aplicação, constatando possíveis melhorias, e para facilitar a aplicação posterior na Obra A (obras similares).

As próximas subseções apresentam e discutem os resultados encontrados.

5.1 APLICAÇÃO DA DINÂMICA DE VIABILIDADE IMPREST

A dinâmica ocorreu no dia 16 de fevereiro de 2018 e estavam presentes quatro profissionais ocupando os seguintes cargos na empresa estudada: diretor de obras; diretor de projetos; diretor comercial; projetista sênior. O pesquisador limitou-se a

explicar o funcionamento da dinâmica e, portanto, não influenciou nas escolhas da equipe.

Os dois Canvas foram preenchidos em aproximadamente 30 minutos. As escolhas da equipe foram inseridas na Ferramenta B do IMMPREST *Toolkit* que foi traduzido pelo pesquisador, e são apresentadas na FIGURA 27 e na FIGURA 28.

FIGURA 27 - MOTIVADORES CHAVE PARA A OBRA A

Motivadores do empreendimento

Motivadores chave *(Baseado no CIRIA S&P Toolkit)*

Digitar os motivadores chave para o empreendimento em análise
Escolha apenas **UM** motivador essencial por grupo

IRRELEVANTE

ÚTIL

ESSENCIAL

M.1 MOTIVADORES DE CUSTO

1,1 Garantir o custo do empreendimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1,2 Minimizar custos não construtivos (ex: gerenciamento, projeto, orçamento, etc)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1,3 Minimizar custos construtivos	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
1,4 Minimizar os custos globais do ciclo de vida (ex: manutenção mais eficiente)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

M.2 MOTIVADORES DE TEMPO

2,1 Garantir a segurança da data de conclusão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2,2 Minimizar duração em canteiro	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2,3 Minimizar tempo global do projeto (empreendimento)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

M.3 MOTIVADORES DE QUALIDADE

3,1 Conseguir alta qualidade (e.g. tolerância e acabamento)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3,2 Conseguir previsibilidade da qualidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
3,3 Conseguir previsibilidade do desempenho ao longo do ciclo de vida	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

M.4 MOTIVADORES DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

4,1 Reduzir os riscos para a saúde e segurança do trabalhador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
---	-----------------------	-----------------------	----------------------------------

M.5 MOTIVADORES DE SUSTENTABILIDADE

5,1 Reduzir impactos ambientais durante a construção (e.g. reduzir desperdícios)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
5,2 Maximizar o desempenho ambiental ao longo do ciclo de vida	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5,3 Implementar respeito aos princípios das pessoas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FONTE: O Autor (2018), dados inseridos no IMMPREST *Toolkit* v. 1.3 - BLISMAS et al. (2003)

FIGURA 28 - RESTRIÇÕES CHAVE PARA A OBRA A

Restrições chave*(Baseado no CIRIA S&P Toolkit)*

Digitar as restrições chave para o empreendimento em análise
 Escolha até **TRÊS** restrições "definitivas" por grupo
 Escolha ao menos **UMA** restrição "definitiva" ou "moderada" por grupo

R.1 RESTRIÇÕES DE CANTEIRO

	IRRELEVANTE	MODERADA	DEFINITIVA
1,1 Leiaute ou espaço restrito em canteiro (e.g. local para armazenamento)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1,2 Interfaces comerciais múltiplas em áreas de trabalho restritas	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
1,3 Mão de obra qualificada em canteiro é restrita ou muito cara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1,4 Um problema transportar produtos manufaturados para o canteiro	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
1,5 Ambiente de trabalho ativo limita as operações em canteiro	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1,6 Limitação em movimentar elementos pré-fabricados pelo canteiro	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
1,7 Restrições em canteiro por entidades externas (e.g. restrição de ruídos)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

R.2 RESTRIÇÕES DE PROCESSO

	IRRELEVANTE	MODERADA	DEFINITIVA
2,1 Projeto com curta duração total (e.g. pouco tempo para projetos ou testes)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2,2 Impossibilidade de fixar o projeto em estágios iniciais para se adequar à S&P	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2,3 Decisões chave já fazem exclusões à industrialização	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2,4 Não é possível usar os mesmos processos/proced. em projetos subsequentes	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2,5 Não há oportunidade para repetitiv. do componente neste ou em proj. futuros	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

R.3 RESTRIÇÕES DE AQUISIÇÃO

	IRRELEVANTE	MODERADA	DEFINITIVA
3,1 Membros da equipe de projeto não possuem experiência prévia com S&P	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3,2 Obrigação em trabalhar com uma única cadeia de fornecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
3,3 Não dispostos a se comprometer com um único fornecedor	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3,4 Obrigação em aceitar menor custo em vez de melhor valor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
3,5 Capacidade limitada de fornecedores	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3,6 Expertise limitada em inspeções fora do canteiro	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3,7 Inexistência de orientações e conselhos durante estágios iniciais da manufatura	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3,8 Obrigação em aceitar um custo específico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

FONTE: O Autor (2018), dados inseridos no IMMPREST Toolkit v. 1.3 - BLISMAS et al. (2003)

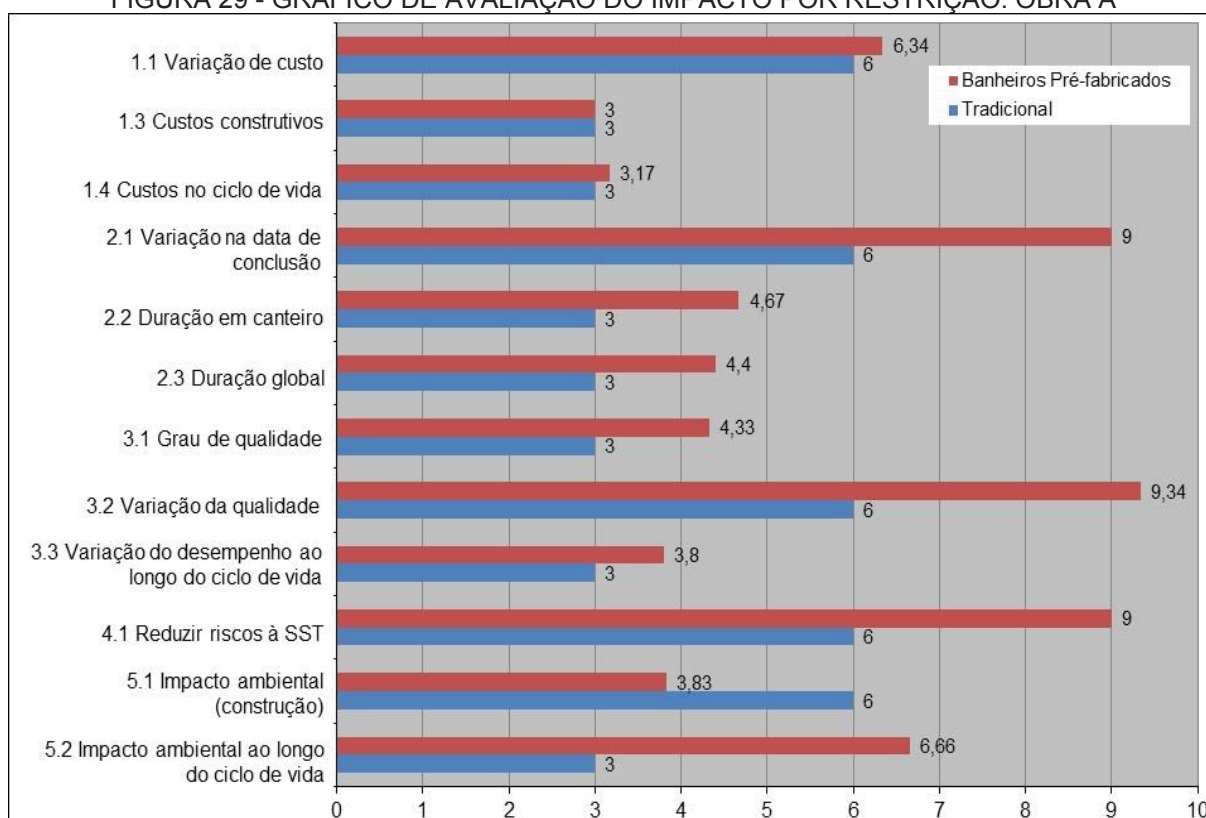
A partir destas entradas, a Ferramenta criou três gráficos de barras que levaram em consideração o tipo de industrialização proposta, as opiniões de especialistas para este tipo e a relevância para o empreendimento (definidas durante a dinâmica). Portanto, para todos os gráficos foi selecionada a opção de banheiros pré-fabricados²³ e excluídos os motivadores e restrições considerados irrelevantes. O IMMPREST informou que a confiabilidade dos dados gerados, calculada com base no número de respondentes da *survey*, era moderada. O gráfico contemplou duas séries: pré-fabricados e tradicional.

O primeiro gráfico indica qual processo construtivo possuiu maior potencial para apresentar benefícios, analisando cada um dos motivadores. Pontuações maiores para pré-fabricação indicam que, para o motivador em questão, um benefício maior seria derivado da aplicação da pré-fabricação (e vice-versa). O resultado, apresentado na FIGURA 29, indicou que a maior parte dos motivadores implicaria na acentuação dos benefícios ao adotar pré-fabricação. Em média, os 12 motivadores tidos como úteis ou essenciais corresponderam a um acréscimo de 35,5% nos benefícios gerados, com destaque para o item 5.2: impacto ambiental ao longo do ciclo de vida, que variou 122%. O grupo de motivadores de custo corrobora com as divergências de opiniões notadas no estudo Delphi, uma vez que houve pouca ou nenhuma variação com relação aos processos tradicionais. Motivadores de tempo também estão alinhados com as expectativas dos especialistas, pois apontaram um acréscimo médio de 50,78% nos benefícios. Por fim, constatou-se que, curiosamente, a base do estudo no IMMPREST julgou que na construção tradicional os benefícios relacionados ao motivador 5.1 – impacto ambiental (construção) – superaram em 36,2% aqueles da pré-fabricação. Utilizou-se o termo “curiosamente” pois esta característica é contrária aos resultados de uma revisão conduzida pelo autor para construções pré-fabricadas (SENGER; TAVARES, 2017).

Os principais benefícios gerados a partir dos motivadores específicos da Obra A foram (1) a redução na variação da data de conclusão; (2) a padronização da qualidade; e (3) a redução dos riscos à Saúde e Segurança do trabalhador. Todos estes motivadores foram considerados “essenciais” para o empreendimento.

²³ Na Ferramenta consta como: “*Internals – Toilets/Washrooms*”

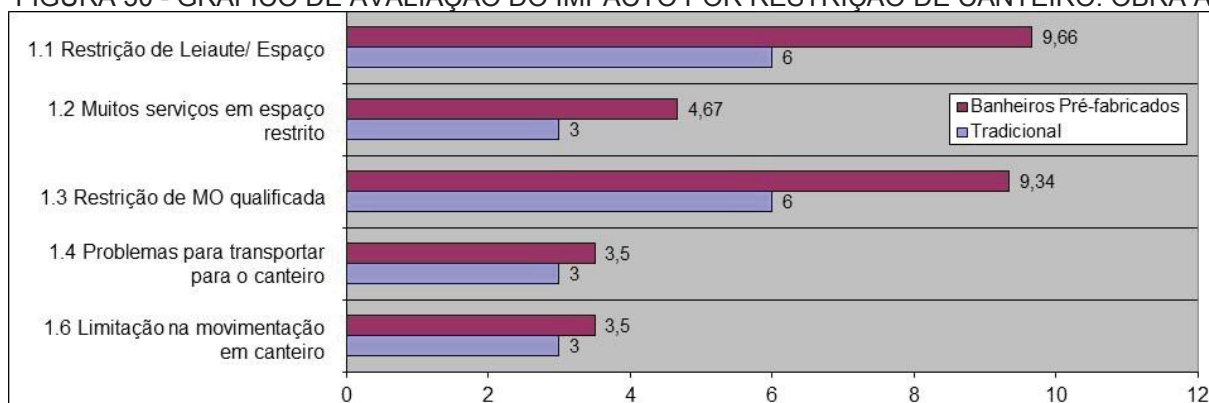
FIGURA 29 - GRÁFICO DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR RESTRIÇÃO: OBRA A



FONTE: O Autor (2018), dados inseridos no IMMPREST *Toolkit* v. 1.3 - BLISMAS et al. (2003)

O segundo gráfico, FIGURA 30, contempla o grupo 1 das restrições, ou seja, relativas ao canteiro. Neste gráfico, pontuações maiores para a pré-fabricação indicam que os efeitos negativos da restrição seriam amenizados pelo uso de banheiros pré-fabricados, isto é, o empreendimento seria beneficiado. Assim, nota-se que todas as restrições de canteiro seriam amenizadas com a industrialização de banheiros, com pontuação média 41,1% superior aos métodos tradicionais. As vantagens mais significativas para a Obra A ocorreriam quando: (1) há restrição de espaço em canteiro, pois não há necessidade de estocar materiais já que o banheiro chega pronto à obra; e (2) quando há limitação de mão de obra especializada na região, pois os banheiros passam a ser executados na indústria. Ambas as restrições foram as únicas consideradas “definitivas” para o grupo de “canteiro”. As menores variações (16,7%) ocorreram para as restrições 1.4 e 1.6, ambas relacionadas ao transporte dos módulos, seja para o canteiro ou dentro do canteiro.

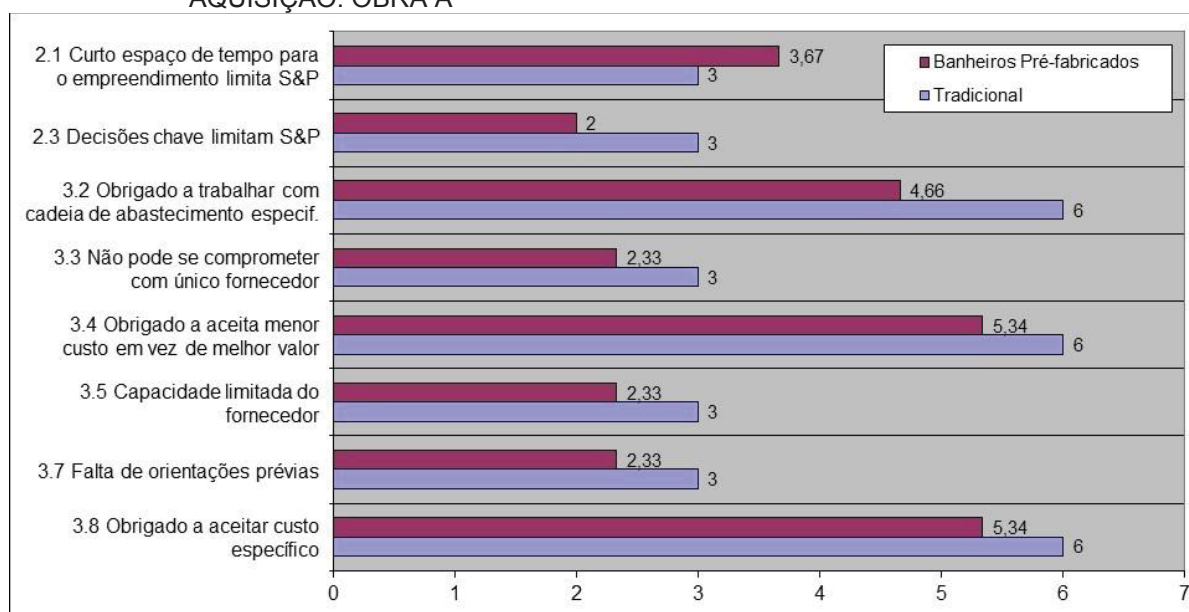
FIGURA 30 - GRÁFICO DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR RESTRIÇÃO DE CANTEIRO: OBRA A



FONTE: O Autor (2018), dados inseridos no IMMPREST *Toolkit* v. 1.3 - BLISMAS et al. (2003)

Para concluir a utilização da Ferramenta B do IMMPREST *Toolkit*, analisou-se o gráfico de restrições de processo e aquisição (FIGURA 31). Uma pontuação maior para banheiros pré-fabricados indica que a restrição não prejudicaria a adoção deste sistema construtivo (e vice-versa), isto é, quanto maior a pontuação, menor a influência negativa da restrição no método adotado. Para as cinco restrições do grupo de “processo”, apenas duas estão representadas, pois as demais foram consideradas irrelevantes para a Obra A.

FIGURA 31 - GRÁFICO DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR RESTRIÇÃO DE PROCESSO E AQUISIÇÃO: OBRA A



FONTE: O Autor (2018), dados inseridos no IMMPREST *Toolkit* v. 1.3 - BLISMAS et al. (2003)

Ao contrário dos demais gráficos, este apontou desvantagem para o uso de pré-fabricação. Sete dentre oito restrições seriam mais prejudiciais à utilização de banheiros pré-fabricados que tradicionais. Em média, sistemas tradicionais seriam 15,29% menos prejudiciais ao empreendimento. Os principais pontos de atenção caso

seja optado pelo sistema pré-fabricados são as restrições “definitivas”, ou seja, 3.2, 3.4 e 3.8. Destas, todas pertencem ao grupo de “restrições de aquisição”, a primeira tem relação com a necessidade de trabalhar-se com uma cadeia específica de fornecimento e as duas seguintes relacionam-se com o custo.

Por fim, utilizou-se a Ferramenta C do *IMMPREST Toolkit* v. 1.3. para avaliar se as restrições da Obra A tornariam o uso da pré-fabricação desejável e, portanto, incentivariam investigações mais detalhadas. A nota, na escala de 0 a 100, foi de 35,65 (FIGURA 32), indicando que havia possibilidade de que benefícios fossem gerados pela padronização e pré-fabricação (S&P). O resultado ficou próximo à faixa inferior (0 a 30), que indicou condições altamente propícias para a S&P (vide 1.7.3). A necessidade de atentar às restrições 3.2, 3.4 e 3.8 foi novamente notada. Somadas, elas corresponderam a 68,9% da pontuação total, ou seja, 24,6 pontos.

Ao seguir os próximos passos propostos para o método, parte dessas restrições foi avaliada com mais propriedade. Uma das análises possíveis quando há obrigação de aceitar menor custo em vez de melhor valor (3,4) e de trabalhar com custo específico (3,8), é a dos ganhos monetários decorrentes do valor gerado por soluções alternativas. Assim, estabelece-se uma unidade financeira (R\$), comum entre os métodos, e quantifica-se o valor de acordo com tal unidade para que comparativos sejam estabelecidos (valor + custo direto).

Algumas restrições e motivadores tiveram seus textos alterados após a dinâmica (ver QUADRO 5), pois os participantes os consideraram confusos.

O pesquisador julgou o exercício dinâmico e em equipe bastante útil para fomentar discussões internas no grupo, mas considera que há necessidade de realizar um estudo específico com opiniões de profissionais brasileiros. Todavia, como foi notado em estudo piloto apresentado em forma de levantamento (3.1), há indicativos de similaridade entre opiniões de profissionais de diferentes nacionalidades quanto à industrialização na construção.

FIGURA 32 - AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE S&P: OBRA A

Avaliação da implementação de S&P

Selecione uma das opções para cada restrição abaixo que melhor descreva as circunstâncias do empreendimento e análise. Os pontos de penalidade indicam quão grande é a barreira para implementar S&P no empreendimento. Os pontos de penalidade de cada questão receberam pesos de acordo com análises de questionários.

Pontos de penalidade para implementação de S&P

0-30 pontos de penalidade - condições do empreendimento são altamente propícias para S&P

31-70 pontos de penalidade - S&P ainda deve proporcionar benefícios ao empreendimento

71-100 pontos de penalidade - empreendimento pode não ser adequado para uso de S&P, entretanto, essa opção ainda deve ser avaliada

Os dados exigidos abaixo, embora já tenham sido inseridos na Ferramenta B, deverão ser inseridos novamente. Você poderá imprimir a página correspondente na Ferramenta B para garantir que estejam de acordo. No entanto, deve-se notar que a ordem das restrições difere.

RESTRIÇÕES DE PROCESSO E AQUISIÇÃO

		IRRELEVANTE	MODERADA	DEFINITIVA	
1. Impossibilidade de congelar projeto e especificação em estágios iniciais	Restrições no 'congelamento do projeto', e portanto, na habilidade de fixar o projeto ou especificações o suficiente para permitir que todos os benefícios da S&P sejam alcançados	●	○	○	0,00
2. Obrigação em aceitar menor custo em vez de melhor valor	Obrigações que podem ser colocadas no empreendimento para que a equipe opte por custos mais baixos em vez de maior valor	○	○	●	8,99
3. Não dispostos a se comprometer com um único fornecedor	Restrições na cadeia de fornecimento impostas por clientes ou pelo incorporador podem restringir as opções de S&P no empreendimento. Geralmente os melhores serviços de S&P são centralizados em um único fornecedor, e restrições neste sentido podem limitar sua utilização	○	●	○	2,62
4. Equipe sem experiência prévia com S&P	Experiência limitada na compreensão da filosofia do "Projeto para Manufatura" e os processos envolvidos são uma barreira para o sucesso e aceitação da S&P	●	○	○	0,00
5. Decisões chave tomadas na concepção do empreendimento podem ter inviabilizado S&P	Decisões chave (e.g. interfaces, posições, forma da edificação, pé-direito, etc...) tomadas na concepção do empreendimento podem inviabilizar a S&P. S&P e particularmente a construção modular necessitam de decisões adiantadas, uma vez que os <i>Lead times</i> tendem a ser longos	○	●	○	2,59
6. Restrições para a cadeia de fornecimento	Restrições na cadeia de fornecimento impostas por clientes ou pelo incorporador quanto à escolha de fornecedores especializados	○	○	●	8,34

FONTE: O Autor (2018), dados inseridos no IMPREST Toolkit v. 1.3 - BLISMAS et al. (2003)

FIGURA 32 - AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE S&P PARA A OBRA A

(continuação)

7. Fornecedor (es) com capacidade limitada	Capacidade dos fornecedores de entregar produtos nas quantidades e prazo exigidos. Particularmente relevante quando o componente é complexo		2,32
8. Não há aconselhamento para o empreendimento nos estágios iniciais	Falta de disponibilidade de expertise em S&P pode ser prejudicial na escolha por construção modular		2,18
9. Obrigação em aceitar um custo específico	Obrigações impostas ao empreendimento para aceitar elementos com custo específico como, por exemplo, concorrências onde determinado elemento possui um limite de preço		7,24
10. Expertise limitada em inspeções fora do canteiro	Experiência na inspeção fora do canteiro, gestão e monitoramento podem ser limitadas e, possivelmente, desconfortáveis para profissionais acostumados com trabalhos em canteiro		0,00
11. Não há como criar repetitividade para produtos ou componentes	Oportunidades para repetitividade de produtos ou componentes neste empreendimento ou em empreendimentos futuros; empreendimentos ocasionais não encorajam a continuidade e a retenção de conhecimento		0,00
12. Dificuldade em reutilizar processos / procedimentos de empreendimentos passados	Vantagens ou restrições da padronização de processos e procedimentos que possam ser adotados de empreendimentos anteriores e similares; empreendimentos ocasionais não encorajam a continuidade e a retenção de conhecimento		0,00
13. Pouco tempo disponível para o empreendimento	Pequenas escalas de tempo podem restringir a antecipação do planejamento, do projeto e da aquisição, necessários para as soluções com S&P		1,37
Pontos de penalidade			35,65
Pontos de penalidade para implementação de S&P 0-30 pontos de penalidade - condições do empreendimento são altamente propícias para S&P 31-70 pontos de penalidade - S&P ainda deve proporcionar benefícios ao empreendimento 71-100 pontos de penalidade - empreendimento pode não ser adequado para uso de S&P, entretanto, essa opção ainda deve ser avaliada			

FONTE: O Autor (2018), dados inseridos no IMMPREST Toolkit v. 1.3 - BLISMAS et al. (2003)

5.2 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 1-RT

A Ficha Resumo do Empreendimento (FRE), o orçamento, seus quantitativos e cotações, bem como o planejamento em MS Project e demais documentos pertinentes foram disponibilizados pela Empresa X. A seguir, a aplicação foi apresentada seguindo os sete passos propostos.

5.2.1 Passo 1

A planilha orçamentária disponibilizada já contava com a separação das tarefas por blocos habitacionais e com o memorial de quantitativos. Para a separação por pavimentos, bastou dividir por quatro, que correspondia à quantidade de pavimentos idênticos por bloco.

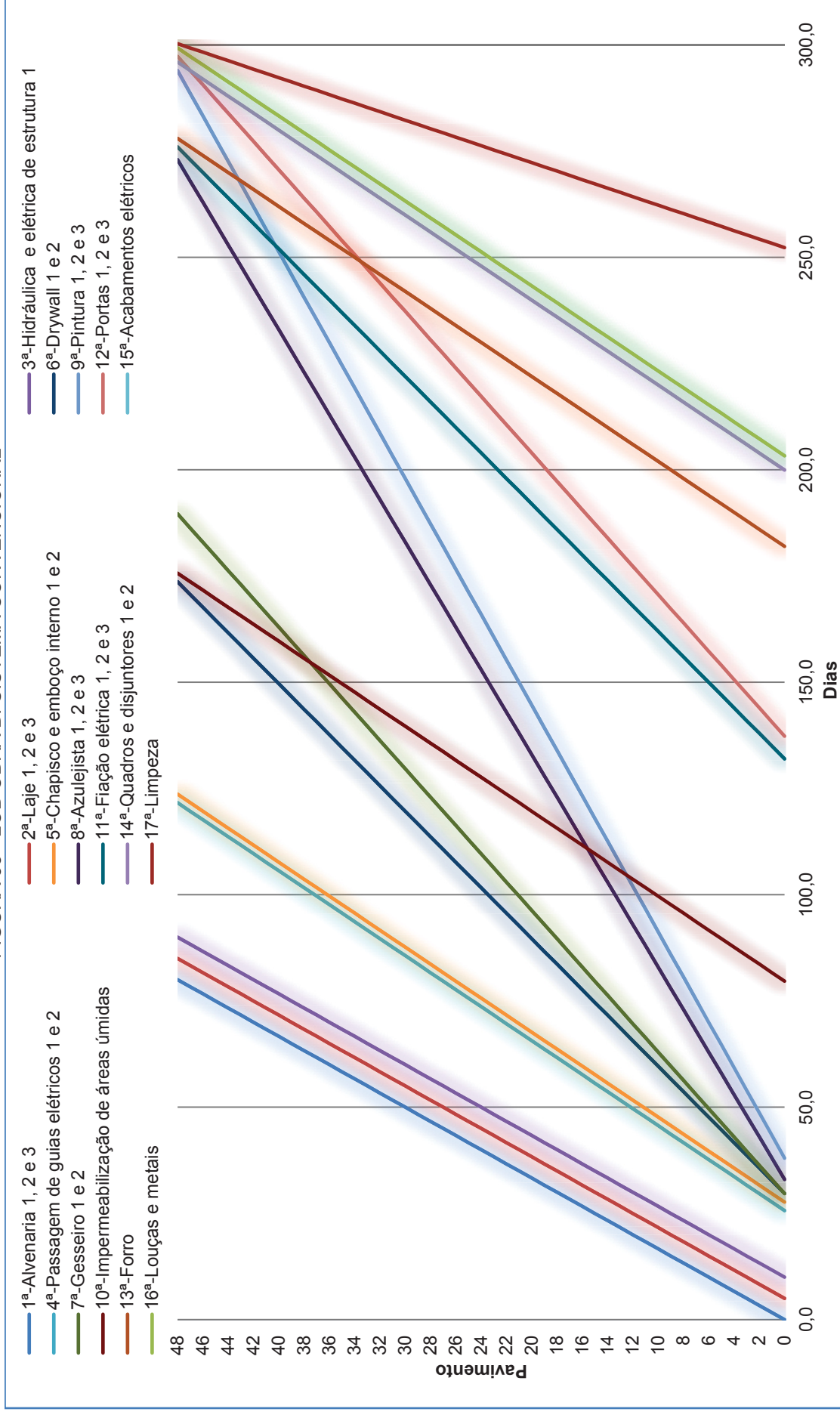
5.2.2 Passo 2

O planejamento do sistema convencional, disposto em gráfico de Gantt (APÊNDICE 12), contava com dezenas de equipes que dividiam sua atuação entre blocos habitacionais cuja construção ocorreria paralelamente. Sendo assim, não seria possível criar uma LoB para um bloco isolado.

Para evitar um gráfico muito extenso, foram retiradas as atividades que não tinham relação direta ou indireta (predecessoras) com a construção de banheiros. O resultado consistiu em um total de 17 classes de equipes (e.g. Alvenaria, laje...), sendo 13 diretamente relacionadas à execução de banheiros. Cada classe de equipe possuía de uma a três equipes e não havia especificação da quantidade de profissionais que compunham cada equipe. Tal escolha deu-se pelo fato de que a Empresa X terceirizava a mão de obra. A duração do ritmo das atividades por pavimento foi definida pela engenheira de planejamento a partir de experiências prévias da Empresa X.

O sequenciamento dos serviços dos 12 blocos resultou em 300,3 dias corridos e a LoB pode ser visualizada na FIGURA 33. À frente do nome de cada série, colocou-se a ordem de início para evitar confusões geradas pela coloração das linhas. Para visualizar a tabela com valores numéricos, ver APÊNDICE 13 e APÊNDICE 14.

FIGURA 33 - LOB OBRA B: SISTEMA CONVENCIONAL



FONTE: O Autor (2018)

5.2.3 Passo 3, 4 e 5

A TABELA 7 apresenta de forma resumida o quantitativo por banheiro, seguindo a estrutura orçamentária e a disposição das equipes do planejamento. A 5ª coluna traz o quantitativo, por pavimento, de itens que seriam pré-fabricados (banheiros). Logo à direita foram calculados os quantitativos totais do pavimento. Por fim, o coeficiente de redução foi calculado, correspondendo à porcentagem de serviço – por subdivisão orçamentária – total do pavimento que sobraria caso não fosse necessário executar banheiros. Nota-se a eliminação da necessidade de executar forros. Também sofreram reduções significativas as atividades realizadas nas áreas molháveis (banheiros, cozinhas e áreas de serviço), tais como: impermeabilização, revestimento cerâmico de paredes e massa corrida²⁴.

TABELA 7 - QUANTITATIVO RESUMIDO DE BANHEIROS CONVENCIONAIS / TOTAL DO PAV.

Subdivisão orçamentária	Ud.	Qtd./ BWC	Repet.	Qtd./ (pav. BWC)	Qtd./ pav. total	Coef. de redução
Alvenaria estrutural	m²	17,57	4	70,30	462,90	84,81%
Impermeabilização de banheiro e área de serviço	m²	4,68	4	18,72	28,85	35,11%
Impermeabilização de sacadas	m²	0,00	4	0,00	16,20	100,00%
Chapisco e emboço interno	m²	32,86	4	131,46	532,16	75,30%
Rev. Cerâmico parede	m²	10,85	4	43,39	68,35	36,52%
Rev. Cerâmico piso	m²	2,64	4	10,56	60,44	82,53%
Forro PVC	m²	2,64	4	10,56	10,56	0,00%
Massa corrida	m²	6,78	4	27,12	37,16	27,01%
Pintura interna	m²	6,78	4	27,12	147,68	81,64%
Limpeza final	m²	2,64	4	10,56	155,72	93,22%

FONTE: O Autor (2018)

5.2.4 Passos 6 e 7

Os coeficientes de redução calculados na TABELA 7 foram aplicados às taxas de produtividade convencionais das suas respectivas equipes (ver 5.2.2). Assim, a inclinação das linhas de balanceamento aumentou, verticalizando as linhas e apontando redução de tempo.

A entrega e instalação dos banheiros teve início previsto em seguida dos revestimentos de parede com emboço e chapisco. O ritmo foi de 8 módulos de

²⁴ O revestimento de paredes dos demais cômodos será realizado com gesso.

banheiros por semana, totalizando 5,6 meses. Como a linha de balanço está em dias corridos, o intervalo é de 120 dias, com ritmo de 2,5 dias por pavimento.

O tempo total calculado para as Linhas de Balanceamento com banheiros pré-fabricados foi de 239,5 dias corridos (FIGURA 34). Portanto, em comparação com o sistema convencional, houve redução de 60,8 dias.

A aplicação desta Ferramenta foi rápida (poucas horas), pois os documentos fornecidos pela Empresa X estavam detalhados e faziam uma extensa avaliação preliminar do empreendimento. Constatou-se, portanto, que a facilidade de aplicação é dependente e positivamente influenciada pela qualidade das informações levantadas.

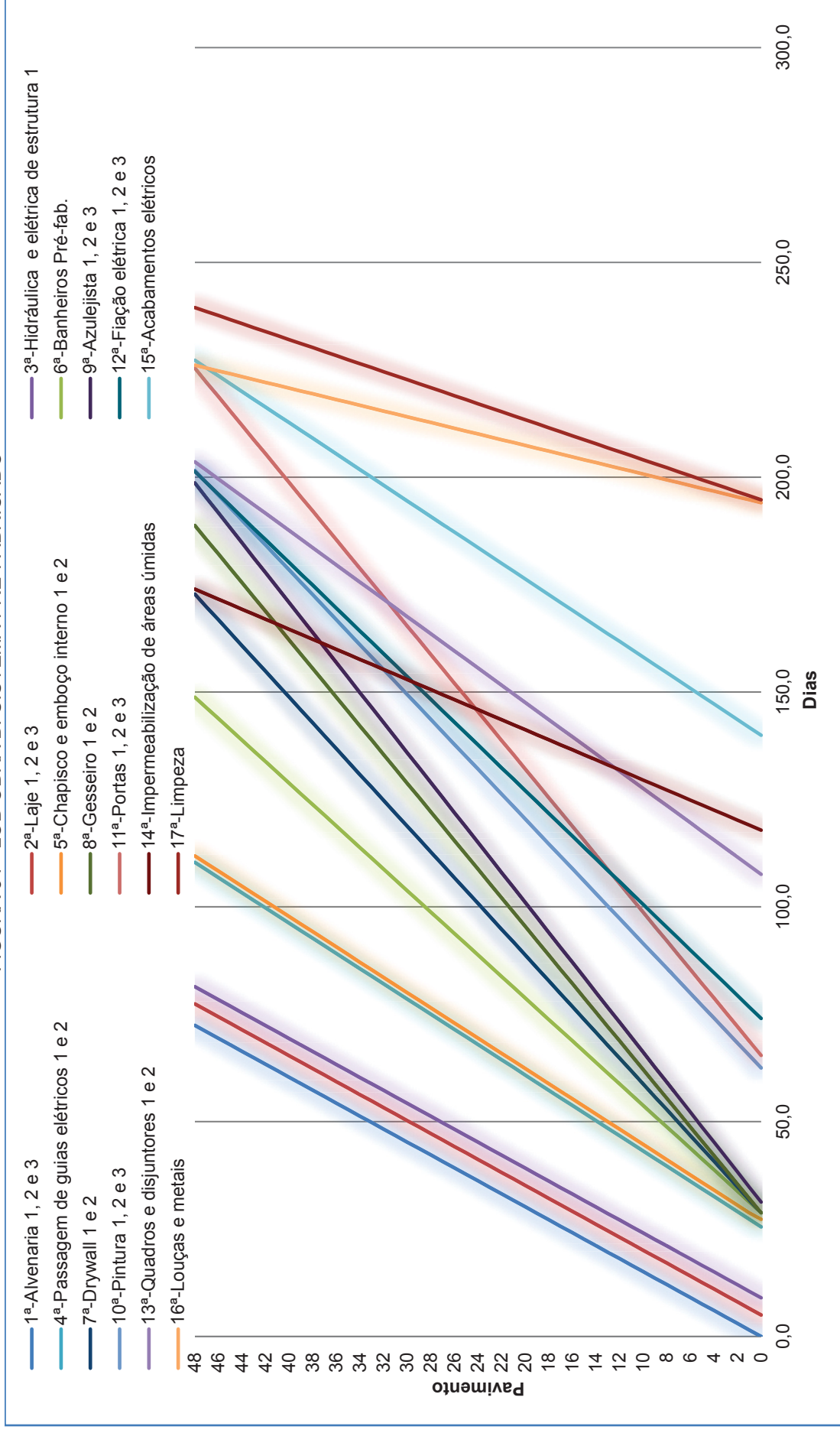
5.3 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 2-RCF

Os custos fixos indiretos foram buscados na planilha orçamentária, os encargos sociais seguem os valores calculados pela Empresa X e o tempo de redução dos custos fixos indiretos foi extraído da Ferramenta 1 (60,8 dias corridos). O cálculo de dias letivos para o período de obra resultou em 69% do total de dias corridos.

Estimou-se uma redução de R\$ 244.501,43 em custos fixos indiretos, sendo sua maior parcela correspondente à equipe fixa (57,8%). Ao dividir este montante pelo total de 192 banheiros, tem-se que cada banheiro corresponde a uma redução de R\$ 1.273,44, ou ainda, 32,3% do custo produtivo orçado para o banheiro convencional. O detalhamento item a item está na FIGURA 35.

A aplicação da Ferramenta 2 foi simples e rápida, necessitando da planilha orçamentária e da redução de tempo calculada a partir da Ferramenta 1. Como ponto de atenção, cita-se a possível omissão de serviços que implicam em custos fixos indiretos, seja por esquecimento por parte do planejador ou por estarem “escondidos” na planilha orçamentária. Para evitar tal inconveniente, sugere-se a conferência com os serviços listados no APÊNDICE 11.

FIGURA 34 - LOB OBRA B: SISTEMA PRÉ-FABRICADO



FONTE: O Autor (2018)

FIGURA 35 - CUSTOS FIXOS INDIRETOS REDUZIDOS COM A PRÉ-FABRICAÇÃO NA OBRA B

Total de dias corridos reduzidos (Ferramenta 1 - RT)					60,8
% de dias úteis no período					69,0%
Dias de obra reduzidos (não corrido)					88,1
ID	Descrição	R\$/Mês	Qtd. / Mês	R\$ reduzido	Observações
1	Custos indiretos			R\$ 244.501,43	
1.1	Pessoal			R\$ 141.437,98	
1.1.1	Engenheiro junior	R\$ 8.026,03	1	R\$ 23.581,73	
1.1.2	Analista de engenharia	R\$ 5.327,80	1	R\$ 15.653,93	
1.1.3	Estagiário	R\$ 1.443,32	3	R\$ 12.722,10	
1.1.4	Auxiliar administrativo	R\$ 3.476,48	1	R\$ 10.214,44	
1.1.5	Técnico de segurança	R\$ 2.500,00	1	R\$ 7.345,39	
1.1.6	Mestre	R\$ 6.772,70	1	R\$ 19.899,25	
1.1.7	Almoxarife	R\$ 3.835,32	1	R\$ 11.268,77	
1.1.8	Equipe de apoio (carga e descarga, reparos, ligações elétricas e hidráulicas, etc...)	R\$ 3.456,53	2	R\$ 20.311,65	
1.1.9	Vigia/vigilante	R\$ 6.956,98	1	R\$ 20.440,70	
1.2	Equipam. de suporte à produção			R\$ 52.076,74	
1.2.1	Betoneira	R\$ 210,00	1	R\$ 617,01	
1.2.2	Manipuladora telescópica	R\$ 12.800,00	1	R\$ 37.608,42	
1.2.3	Bob Cat	R\$ 9.000,00	0,5	R\$ 13.221,71	
1.2.4	Escantilhão	R\$ 142,86	1	R\$ 419,74	
1.2.5	Outras ferramentas	R\$ 71,43	1	R\$ 209,87	
1.3	Administrativo			R\$ 49.226,86	
1.3.1	Container (escritório, guarita, instalações sanitárias, alojamento, área de vivência, etc...)	R\$ 7.390,00	1	R\$ 21.712,98	
1.3.2	Bebedouro	R\$ 115,33	1	R\$ 338,86	
1.3.3	Material de expediente	R\$ 250,00	1	R\$ 734,54	
1.3.4	Veículo utilitário	R\$ 1.950,00	1	R\$ 5.729,41	
1.3.5	Alojamento	R\$ 1.200,00	1	R\$ 3.525,79	
1.3.6	Auxílio viagem/deslocamento	R\$ 1.500,00	1	R\$ 4.407,24	
1.3.7	Manutenção do canteiro	R\$ 2.500,00	1	R\$ 7.345,39	
1.3.8	Rádio para comunicação interna	R\$ 55,00	5	R\$ 807,99	
1.3.9	Catraca	R\$ 249,00	1	R\$ 731,60	
1.3.10	Despesas gerais (água, luz, telefone e internet)	R\$ 1.325,00	1	R\$ 3.893,06	
1.4	Equipamentos de proteção	-	-	R\$ 1.759,86	
1.4.1	Proteção de periferia			R\$ 1.702,40	Considerada apenas a redução de tempo da estrutura
1.4.2	Linha de vida			R\$ 57,46	Considerada apenas a redução de tempo da estrutura

FONTE: O Autor (2018)

5.4 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 3-RF

Dentre as quatro ferramentas do método, a terceira (RF) revelou-se a mais complexa, pois além de necessitar de um detalhamento físico financeiro do sistema

convencional, depende de informações estratégicas e particulares de cada organização, informações sobre o cronograma financeiro de contratação dos banheiros pré-fabricados e da adaptação dos percentuais de evolução para este método. A aplicação foi descrita em tópicos, organizados segundo planilhas desenvolvidas.

5.4.1 Planilha 1

O empreendimento foi contratado pelo valor (VC) de R\$ 15.574.783,64 e o orçamento analítico aponta um custo produtivo (CP) de R\$ 10.980.256,98. Em conversa com um dos sócios da Empresa X, foi informado não haver retenções de impostos nos repasses mensais correspondentes à evolução da obra (%IF). Também informou que o lucro conseguiria ser reaplicado com um rendimento de 1,2% ao mês (i_{lucro}) e que a antecipação da entrega não geraria receitas adicionais (R_a).

O custo unitário por banheiro foi calculado conforme planilha orçamentária e totalizou R\$ 3.937,44 (APÊNDICE 15). Assim, os 192 banheiros implicariam em um custo direto (CD_{bwc}) de R\$ 755.988,48.

A fim de analisar os benefícios financeiros da redução de tempo, simulou-se uma situação em que o custo produtivo seria igual para o empreendimento convencional e com banheiros pré-fabricados ($CP = CP_d$). De forma analítica, isto implica que o valor para a contratação dos banheiros pré-fabricados (V_p) seria igual à soma do custo direto dos banheiros convencionais (CD_{bwc}) e dos custos fixos indiretos reduzidos em função da diminuição do cronograma (CF). Com isto, o valor unitário por célula de banheiro pré-fabricado seria de R\$ 5.210,88. As informações da Planilha 1 são apresentadas na FIGURA 36.

FIGURA 36 - PLANILHA 1, INFORMAÇÕES PARA ANÁLISE FINANCEIRA: OBRA B

Informações necessárias	Ud.	Sigla	Valor
Valor contratado para construção do empreendimento	R\$	VC	R\$ 15.574.783,64
Custos produtivos para execução de toda a obra (diretos + indiretos de obra)	R\$	CP	R\$ 10.980.256,98
% de impostos retidos na fonte durante as medições mensais com contratante	%	%IF	0,00%
Taxa de rendimento mensal do lucro realizado antecipadamente	%	i_{lucro}	1,20%
Custo direto, com métodos convencionais, dos banheiros a serem pré-fabricados	R\$	CD_{bwc}	R\$ 755.988,48
Custo fixo indireto reduzido em função da diminuição do cronograma com banheiros pré-fabricados (Ferramenta 2-RCF)	R\$	CF	R\$244.501,43
Valor para contratação de banheiros pré-fabricados	R\$	V_p	R\$ 1.000.489,91
Receita adicional, gerada com a antecipação da entrega (e.g. aluguel de quartos)	R\$	R_a	-
Custos produtivos para execução com banheiros pré-fabricados	R\$	CP_d	R\$ 10.980.256,98

FONTE: O Autor (2018)

5.4.2 Planilha 2

A Empresa X vinculou a planilha analítica de orçamento ao cronograma, que definiu uma linha de base com duração de 19 meses para a conclusão das obras. Desta forma, foi possível estimar o desembolso mensal. Em paralelo, a Empresa X verificou o enquadramento das atividades previstas à Planilha de Levantamento de Serviços (PLS), utilizada pela contratante para aferir e liberar o repasse de recursos mediante andamento das atividades. Neste caso específico, a evolução percentual mensal dos custos e receitas divergiu. Em casos nos quais a diferença é pequena ou não existem estudos que a evidenciem, sugere-se que sejam consideradas idênticas para fins de simulação.

A Planilha 2 (FIGURA 37) mostra que a Empresa X previu maiores percentuais de receita nos primeiros meses de obra, com equiparação do percentual acumulado somente no terceiro semestre de atividades, o que permitiria a antecipação de lucros e a redução da exposição do capital. Sobre o montante medido, há desconto de 5% a ser repassado integralmente junto à última parcela.

5.4.3 Planilha 3

Para análise dos custos acessórios (FIGURA 38), definiu-se um percentual de 2% sobre o custo produtivo mensal para a Administração Central (AC), uma vez que a Empresa X possuía uma estrutura enxuta. Análises detalhadas utilizando as Equações 4 e 5 foram cogitadas, mas não havia um planejamento detalhado da AC e as previsões para empreendimentos futuros dependiam de diversos fatores externos.

O percentual de IC foi considerado nulo. Há, contudo, uma retenção mensal imposta pela contratante que já foi considerada na Planilha 2, que também poderia ter sido inserida na Planilha 3 como IC.

Por fim, considerou-se a necessidade de R\$400.000,00 de empréstimo com um agente financeiro para cobrir custos iniciais do empreendimento. O pagamento da dívida foi previsto para ser efetuado em cinco parcelas mensais iniciadas no terceiro mês de obra.

FIGURA 37 - PLANILHA 2, EVOLUÇÃO RECEITA / CUSTO, SISTEMA CONVENCIONAL: OBRA B

Mês	Avanço F-F %AvF _i	Avanço F-F (%)	Custos produtivos CP _i	Avanço Receita %AvR _i	Avanço Receita (%)	Receita R _i	Retenção %Ret _i	Receita líquida R _{l-liqu.}	Resultado antes dos custos acessórios
0	0	0,00%	R\$ -	0	0,00%	R\$ -		R\$ -	R\$ -
1	0,78%	0,78%	R\$ 85.811,75	1,20%	1,20%	R\$ 187.660,17	5%	R\$ 178.277,16	R\$ 92.465,42
2	1,79%	2,57%	R\$ 196.700,52	2,29%	3,49%	R\$ 356.338,12	5%	R\$ 338.521,21	R\$ 141.820,69
3	5,09%	7,67%	R\$ 559.282,76	6,18%	9,67%	R\$ 961.796,99	5%	R\$ 913.707,14	R\$ 354.424,38
4	7,41%	15,08%	R\$ 814.162,66	9,80%	19,47%	R\$ 1.526.175,06	5%	R\$ 1.449.866,31	R\$ 635.703,65
5	9,63%	24,71%	R\$ 1.057.801,70	12,83%	32,30%	R\$ 1.998.730,21	5%	R\$ 1.898.793,70	R\$ 840.992,00
6	11,88%	36,59%	R\$ 1.304.171,94	13,81%	46,11%	R\$ 2.150.825,59	5%	R\$ 2.043.284,31	R\$ 739.112,37
7	8,56%	45,16%	R\$ 940.270,64	9,13%	55,24%	R\$ 1.421.873,69	5%	R\$ 1.350.780,00	R\$ 410.509,36
8	6,55%	51,70%	R\$ 719.099,05	5,57%	60,81%	R\$ 867.707,66	5%	R\$ 824.322,27	R\$ 105.223,22
9	6,91%	58,61%	R\$ 758.265,58	5,15%	65,96%	R\$ 802.242,51	5%	R\$ 762.130,38	R\$ 3.864,80
10	8,10%	66,71%	R\$ 888.924,86	6,07%	72,03%	R\$ 945.496,55	5%	R\$ 898.221,72	R\$ 9.296,86
11	6,63%	73,34%	R\$ 728.257,58	4,99%	77,03%	R\$ 777.756,33	5%	R\$ 738.868,51	R\$ 10.610,93
12	6,56%	79,90%	R\$ 720.231,04	5,44%	82,46%	R\$ 846.924,16	5%	R\$ 804.577,95	R\$ 84.346,91
13	5,51%	85,40%	R\$ 604.588,85	4,76%	87,22%	R\$ 741.070,74	5%	R\$ 704.017,20	R\$ 99.428,35
14	4,95%	90,35%	R\$ 543.045,97	3,70%	90,92%	R\$ 575.808,11	5%	R\$ 547.017,70	R\$ 3.971,73
15	3,42%	93,77%	R\$ 375.557,09	2,44%	93,36%	R\$ 379.968,34	5%	R\$ 360.969,92	-R\$ 14.587,17
16	2,84%	96,61%	R\$ 311.856,76	2,26%	95,62%	R\$ 351.732,33	5%	R\$ 334.145,72	R\$ 22.288,96
17	2,27%	98,88%	R\$ 249.578,25	1,91%	97,53%	R\$ 297.525,37	5%	R\$ 282.649,10	R\$ 33.070,85
18	0,25%	99,14%	R\$ 27.670,94	2,46%	99,99%	R\$ 383.547,78	5%	R\$ 364.370,40	R\$ 336.699,46
19	0,86%	100,00%	R\$ 94.979,02	0,01%	100,00%	R\$ 1.603,94	5%	R\$ 780.262,92	R\$ 685.283,90

FONTE: O Autor (2018)

FIGURA 38 - PLANILHA 3, CUSTOS ACESSÓRIOS, SISTEMA CONVENCIONAL: OBRA B

Mês	Custos acessórios					Parcela financeira	Entrada financeira
	Administração Central (AC)		Imprevistos, contingências, seguros e garantias (IC)		Custo financeiro (CF)		
	% CP _i	Total no período	% CP _i	Total no período			
0	2,0%	R\$ -	0,0%	R\$ -	-R\$ 400.000,00	R\$ -	R\$ 400.000,00
1	2,0%	R\$ 1.716,23	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2	2,0%	R\$ 3.934,01	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3	2,0%	R\$ 11.185,66	0,0%	R\$ -	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -
4	2,0%	R\$ 16.283,25	0,0%	R\$ -	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -
5	2,0%	R\$ 21.156,03	0,0%	R\$ -	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -
6	2,0%	R\$ 26.083,44	0,0%	R\$ -	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -
7	2,0%	R\$ 18.805,41	0,0%	R\$ -	R\$ 23.682,96	R\$ 23.682,96	R\$ -
8	2,0%	R\$ 14.381,98	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
9	2,0%	R\$ 15.165,31	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
10	2,0%	R\$ 17.778,50	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
11	2,0%	R\$ 14.565,15	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
12	2,0%	R\$ 14.404,62	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
13	2,0%	R\$ 12.091,78	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
14	2,0%	R\$ 10.860,92	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
15	2,0%	R\$ 7.511,14	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
16	2,0%	R\$ 6.237,14	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
17	2,0%	R\$ 4.991,57	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
18	2,0%	R\$ 553,42	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
19	2,0%	R\$ 1.899,58	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

FONTE: O Autor (2018)

5.4.4 Planilha 4

O fluxo financeiro, gerado pela Ferramenta 3-RF, é mostrado na FIGURA 39 e estimou um lucro acumulado e corrigido de R\$ 5.034.962,66 ao fim da Obra B.

5.4.5 Planilha 5

A evolução financeira da Obra B foi redistribuída considerando a redução de dois meses no cronograma e a previsão de entrega dos 192 módulos pré-fabricados ao longo de 5,6 meses, com início previsto para o mês 5 (FIGURA 40).

Para a receita, considerou-se um montante de R\$ 5.585,00 por banheiro, resultado da multiplicação do custo produtivo de um banheiro convencional pela variação percentual entre valor contratado e orçamento. O custo produtivo unitário considerado para o módulos pré-fabricados foi de R\$ 5.210,88 (ver 5.4.1) e o fluxo de desembolso ocorreu em três momentos: (1) entrada no ato da contratação; (2)

depósito após entrega da unidade modelo para avaliação do construtor; (3) percentual do restante por unidade instalada.

FIGURA 39 - PLANILHA 4, FLUXO FINANCEIRO, SISTEMA CONVENCIONAL: OBRA B

Mês	Resultado antes dos custos acessórios	Custos acessórios	Lucro operacional (L _i)	Lucro operacional acumulado corrigido
0	R\$ -	-R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00
1	R\$ 92.465,42	R\$ 1.716,23	R\$ 90.749,18	R\$ 495.549,18
2	R\$ 141.820,69	R\$ 3.934,01	R\$ 137.886,68	R\$ 639.382,45
3	R\$ 354.424,38	R\$ 111.185,66	R\$ 243.238,72	R\$ 890.293,76
4	R\$ 635.703,65	R\$ 116.283,25	R\$ 519.420,39	R\$ 1.420.397,68
5	R\$ 840.992,00	R\$ 121.156,03	R\$ 719.835,97	R\$ 2.157.278,42
6	R\$ 739.112,37	R\$ 126.083,44	R\$ 613.028,93	R\$ 2.796.194,69
7	R\$ 410.509,36	R\$ 42.488,37	R\$ 368.020,99	R\$ 3.197.770,02
8	R\$ 105.223,22	R\$ 14.381,98	R\$ 90.841,24	R\$ 3.326.984,50
9	R\$ 3.864,80	R\$ 15.165,31	-R\$ 11.300,51	R\$ 3.355.607,80
10	R\$ 9.296,86	R\$ 17.778,50	-R\$ 8.481,64	R\$ 3.387.393,46
11	R\$ 10.610,93	R\$ 14.565,15	-R\$ 3.954,22	R\$ 3.424.087,96
12	R\$ 84.346,91	R\$ 14.404,62	R\$ 69.942,29	R\$ 3.535.119,30
13	R\$ 99.428,35	R\$ 12.091,78	R\$ 87.336,58	R\$ 3.664.877,31
14	R\$ 3.971,73	R\$ 10.860,92	-R\$ 6.889,19	R\$ 3.701.966,65
15	-R\$ 14.587,17	R\$ 7.511,14	-R\$ 22.098,32	R\$ 3.724.291,93
16	R\$ 22.288,96	R\$ 6.237,14	R\$ 16.051,82	R\$ 3.785.035,26
17	R\$ 33.070,85	R\$ 4.991,57	R\$ 28.079,28	R\$ 3.858.534,96
18	R\$ 336.699,46	R\$ 553,42	R\$ 336.146,04	R\$ 4.240.983,42
19	R\$ 685.283,90	R\$ 1.899,58	R\$ 683.384,32	R\$ 4.975.259,54
				R\$ 5.034.962,66

FONTE: O Autor (2018)

5.4.6 Planilha 6

Os mesmos pesos aplicados ao sistema convencional para custos administrativos foram considerados para a simulação com banheiros pré-fabricados (FIGURA 41). Desconsiderou-se, portanto, esforços adicionais de planejamento e acompanhamento (curva de aprendizagem), ou ainda um possível aumento do risco (incertezas) para banheiros pré-fabricados. Em contraponto, também foram desconsiderados os esforços adicionais da equipe administrativa para gerir um número maior de contratos de mão de obra e fornecedores de materiais para banheiros convencionais.

FIGURA 40 - PLANILHA 5, EVOLUÇÃO RECEITA / CUSTO, SISTEMA PRÉ-FABRICADO : OBRA B

Mês	Avanço F-F %AvF _j	Avanço F-F (%)	Custos produtivos CP _j	Avanço Receita %AvR _j	Avanço Receita (%)	Receita R _j	Retenção %Ret _j	Receita líquida R _{j-liqu.}	Resultado antes dos custos acessórios
0	0	0,00%	R\$ -	0	0,00%	R\$ -		R\$ -	R\$ -
1	0,78%	0,78%	R\$ 85.811,75	1,20%	1,20%	R\$ 187.660,17	5%	R\$ 178.277,16	R\$ 92.465,42
2	2,02%	2,80%	R\$ 221.712,77	2,29%	3,49%	R\$ 356.338,12	5%	R\$ 338.521,21	R\$ 116.808,44
3	5,55%	8,35%	R\$ 609.307,26	6,18%	9,67%	R\$ 961.796,99	5%	R\$ 913.707,14	R\$ 304.399,88
4	7,41%	15,76%	R\$ 814.162,66	9,80%	19,47%	R\$ 1.526.175,06	5%	R\$ 1.449.866,31	R\$ 635.703,65
5	9,63%	25,40%	R\$ 1.057.801,70	13,83%	33,30%	R\$ 2.154.478,05	5%	R\$ 2.046.754,15	R\$ 988.952,45
6	12,46%	37,86%	R\$ 1.368.632,97	15,18%	48,48%	R\$ 2.364.657,46	5%	R\$ 2.246.424,59	R\$ 877.791,62
7	9,15%	47,01%	R\$ 1.004.731,67	10,30%	58,79%	R\$ 1.604.555,99	5%	R\$ 1.524.328,19	R\$ 519.596,53
8	7,14%	54,15%	R\$ 783.560,08	6,54%	65,33%	R\$ 1.019.240,40	5%	R\$ 968.278,38	R\$ 184.718,29
9	7,49%	61,64%	R\$ 822.726,61	5,92%	71,25%	R\$ 922.625,68	5%	R\$ 876.494,40	R\$ 53.767,79
10	8,68%	70,32%	R\$ 953.385,89	6,70%	77,96%	R\$ 1.044.061,32	5%	R\$ 991.858,25	R\$ 38.472,36
11	6,62%	76,94%	R\$ 726.614,81	4,51%	82,46%	R\$ 701.800,28	5%	R\$ 666.710,27	-R\$ 59.904,55
12	5,64%	82,58%	R\$ 619.432,58	4,52%	86,98%	R\$ 703.948,06	5%	R\$ 668.750,66	R\$ 49.318,08
13	5,50%	88,09%	R\$ 604.189,62	4,30%	91,28%	R\$ 669.582,69	5%	R\$ 636.103,56	R\$ 31.913,94
14	5,29%	93,38%	R\$ 581.045,97	3,87%	95,15%	R\$ 602.744,13	5%	R\$ 572.606,92	-R\$ 8.439,05
15	3,71%	97,09%	R\$ 407.557,09	2,59%	97,74%	R\$ 403.386,90	5%	R\$ 383.217,55	-R\$ 24.339,54
16	2,91%	100,00%	R\$ 319.583,54	2,26%	100,00%	R\$ 351.732,33	5%	R\$ 1.112.884,90	R\$ 793.301,36

FONTE: O Autor (2018)

FIGURA 41 - PLANILHA 6, CUSTOS ACESSÓRIOS, SISTEMA PRÉ-FABRICADO: OBRA B

Mês		Custos acessórios				Parcela financeira	Entrada financeira
	Administração Central (AC)		Imprevistos, contingências, seguros e garantias (IC)		Custo financeiro (CF)		
	% CP _j	Total no período	% CP _j	Total no período			
0	2,0%	R\$ -	0,0%	R\$ -	-R\$ 400.000,00	R\$ -	R\$400.000,00
1	2,0%	R\$ 1.716,23	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2	2,0%	R\$ 4.434,26	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3	2,0%	R\$ 12.186,15	0,0%	R\$ -	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -
4	2,0%	R\$ 16.283,25	0,0%	R\$ -	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -
5	2,0%	R\$ 21.156,03	0,0%	R\$ -	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -
6	2,0%	R\$ 27.372,66	0,0%	R\$ -	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -
7	2,0%	R\$ 20.094,63	0,0%	R\$ -	R\$ 23.682,96	R\$ 23.682,96	R\$ -
8	2,0%	R\$ 15.671,20	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
9	2,0%	R\$ 16.454,53	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
10	2,0%	R\$ 19.067,72	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
11	2,0%	R\$ 14.532,30	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
12	2,0%	R\$ 12.388,65	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
13	2,0%	R\$ 12.083,79	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
14	2,0%	R\$ 11.620,92	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
15	2,0%	R\$ 8.151,14	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
16	2,0%	R\$ 6.391,67	0,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

FONTE: O Autor (2018)

5.4.7 Planilha 7

A sétima planilha calculou a evolução do lucro operacional para o sistema convencional, que ao fim de 19 meses totalizou R\$ 5.113.354,80. Definiu-se o mês 19 como ponto de análise para estabelecer um comparativo no mesmo período entre os sistemas (FIGURA 42).

5.4.8 Planilha 8

A diferença entre o lucro operacional dos sistemas (Planilha 7 – Planilha 4) foi de R\$ 78.392,14, diferença relativamente pequena (aproximadamente 1,5%) diante do montante total de mais de cinco milhões de reais (FIGURA 43). A ganho financeiro por módulo de banheiro pré-fabricado é, portanto, de R\$ 408,29. Valor que corresponde a 10,4% do custo produtivo orçado pela Empresa X.

FIGURA 42 - PLANILHA 7, FLUXO FINANCEIRO, SISTEMA PRÉ-FABRICADO: OBRA B

Mês	Resultado antes dos custos acessórios	Custos acessórios	Lucro operacional (L _i)	Lucro operacional acumulado corrigido
0	R\$ -	-R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00
1	R\$ 92.465,42	R\$ 1.716,23	R\$ 90.749,18	R\$ 495.549,18
2	R\$ 116.808,44	R\$ 4.434,26	R\$ 112.374,19	R\$ 613.869,96
3	R\$ 304.399,88	R\$ 112.186,15	R\$ 192.213,74	R\$ 813.450,14
4	R\$ 635.703,65	R\$ 116.283,25	R\$ 519.420,39	R\$ 1.342.631,93
5	R\$ 988.952,45	R\$ 121.156,03	R\$ 867.796,41	R\$ 2.226.539,93
6	R\$ 877.791,62	R\$ 127.372,66	R\$ 750.418,96	R\$ 3.003.677,36
7	R\$ 519.596,53	R\$ 43.777,59	R\$ 475.818,93	R\$ 3.515.540,42
8	R\$ 184.718,29	R\$ 15.671,20	R\$ 169.047,09	R\$ 3.726.774,00
9	R\$ 53.767,79	R\$ 16.454,53	R\$ 37.313,26	R\$ 3.808.808,54
10	R\$ 38.472,36	R\$ 19.067,72	R\$ 19.404,64	R\$ 3.873.918,89
11	-R\$ 59.904,55	R\$ 14.532,30	-R\$ 74.436,85	R\$ 3.845.969,07
12	R\$ 49.318,08	R\$ 12.388,65	R\$ 36.929,43	R\$ 3.929.050,13
13	R\$ 31.913,94	R\$ 12.083,79	R\$ 19.830,15	R\$ 3.996.028,88
14	-R\$ 8.439,05	R\$ 11.620,92	-R\$ 20.059,97	R\$ 4.023.921,25
15	-R\$ 24.339,54	R\$ 8.151,14	-R\$ 32.490,68	R\$ 4.039.717,62
16	R\$ 793.301,36	R\$ 6.391,67	R\$ 786.909,69	R\$ 4.875.103,93
17	LUCRO COM LOCAÇÕES PÓS-ENTREGA		R\$ -	R\$ 4.933.605,17
R\$ -			R\$ 4.992.808,43	
R\$ -			R\$ 5.052.722,14	
				R\$ 5.113.354,80

FONTE: O Autor (2018)

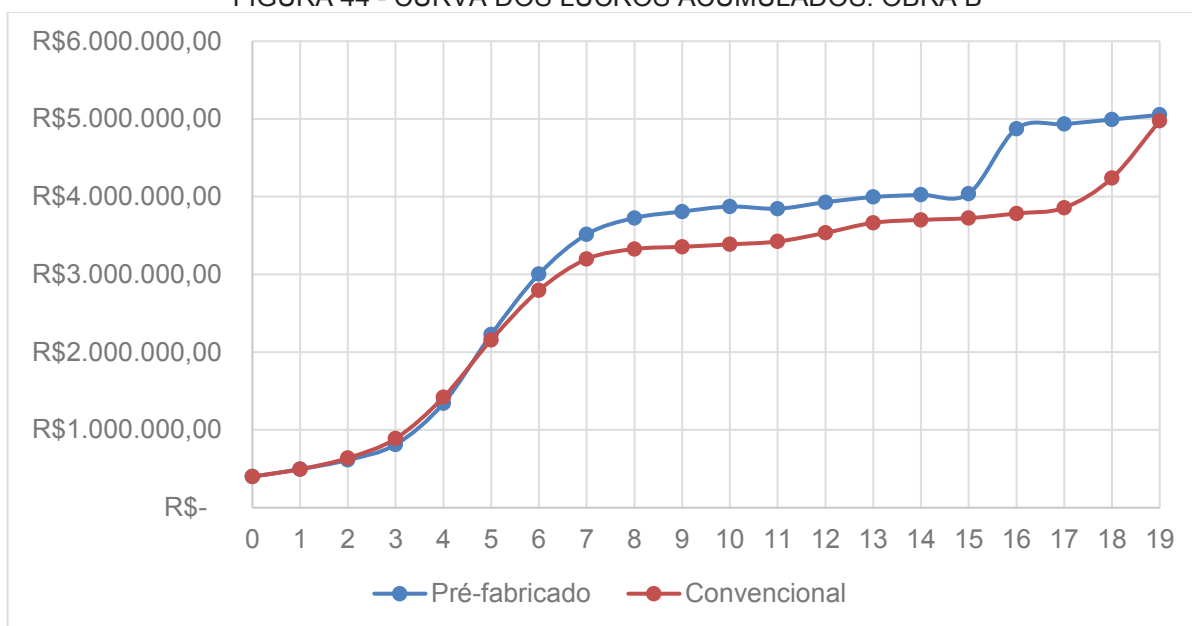
FIGURA 43 - PLANILHA 8, COMPARATIVO DO LUCRO OPERACIONAL ACUMULADO : OBRA B

Sistema Convencional	Sistema Pré-Fabricado
R\$ 5.034.962,66	R\$ 5.113.354,80

FONTE: O Autor (2018)

Ao analisar as curvas de evolução do lucro acumulado de cada sistema, (FIGURA 44) percebeu-se que durante o período de instalação dos banheiros pré-fabricados (mês 5 ao mês 10) houve uma acentuação dos ganhos financeiros gerados pelos banheiros pré-fabricados, movida pela aceleração na medição de obra. Este diferencial, contudo, suavizar-se-ia à medida que banheiros convencionais passassem a ser realizados e medidos pela contratante, já que possuíam custos produtivos menores e peso de receita idêntico.

FIGURA 44 - CURVA DOS LUCROS ACUMULADOS: OBRA B



FONTE: O Autor (2018)

5.5 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 4-RE

Para calcular o efetivo necessário para a construção dos banheiros convencionais (ED) foi criada uma EAP com composições unitárias extraídas da SINAPI (CEF, 2018), conforme detalhado no APÊNDICE 15. As atividades “mãe” tiveram seus quantitativos copiados da planilha orçamentária. Esta forma de cálculo foi adotada como alternativa às análises baseadas na LoB e/ou na planilha orçamentária, que não puderam ser utilizadas. A LoB, pois o ritmo de trabalho não levou em consideração o total de trabalhadores por equipe. A planilha orçamentária, pois considerou mão de obra por empreitada em suas composições unitárias.

Para cada banheiro, foram calculadas 128,29 horas trabalhadas, isto é, a Obra B demandaria 24.632 horas (ED) de funcionários em canteiro para construir todos os 192 banheiros.

A próxima incógnita da Equação 15 é o efetivo indireto (EI), que corresponderia a 12 funcionários por mês. Multiplicando pelos 88,1 dias de redução (2,94 meses) e pelas 165,65 horas efetivamente trabalhadas em um mês, obteve-se uma redução do efetivo indireto de 5.840 horas.

Por último, calculou-se o efetivo para instalação dos banheiros pré-fabricados (EP). O ritmo imposto é baseado em conversas informais entre os tomadores de decisão e uma empresa fornecedora de banheiros pré-fabricados, além das referências de Spearing (2014) citadas na subseção 4.2.

Seriam transportados e instalados oito módulos por semana, sendo um dia para o transporte, com três funcionários, e os quatro dias restantes para instalação, com um funcionário. O fluxo duraria 24 semanas com sete diárias de oito horas trabalhadas cada (3 para transporte e 4 para instalação). Portanto, a instalação *in loco* requereria 1.344 horas trabalhadas (EP).

Aplicando os valores calculados à Equação 15, foi estimada redução total de 29.128 horas trabalhadas em canteiro. Com fins exclusivamente ilustrativos, supõe-se que a construção de banheiros convencionais fosse distribuída linearmente ao longo de oito meses, somando 3.641 horas por mês. Ao dividir pelas horas efetivamente trabalhadas, poder-se-ia estimar uma redução mensal de 22 trabalhadores *in loco*.

5.6 DISCUSSÃO E PRINCIPAIS RESULTADOS DA APLICAÇÃO

A dinâmica inicial foi bem aceita pela equipe da empresa estudada e a utilização de material físico (e.g. cartolinas e cartões) foi um ponto positivo, pois fomentou o debate e engajamento da equipe. Para o empreendimento estudado, a dinâmica apontou que os maiores motivadores da S&P seriam (1) redução na variação da data de conclusão, (2) a padronização da qualidade; (3) a redução de riscos à SST. Os motivadores da S&P apresentaram acréscimo nos benefícios em contraponto à construção tradicional, fato que corrobora com as expectativas dos estudos que embasaram esta dissertação (RBS, levantamento e Delphi), em particular no que tange a redução do tempo de obra (50,8%). Para as restrições, a S&P ameniza àquelas relacionadas ao canteiro, em especial: restrição de espaço e de mão-de-obra qualificada. Para as restrições de processo e aquisição, contudo, ainda que apenas dois dentre cinco grupos tenham sido considerados relevantes, o uso de S&P na Obra A pode ser prejudicial, sobretudo em função: (1) da obrigação em trabalhar com uma cadeia específica de fornecimento; (2) da obrigação de aceitar o menor custo em vez de melhor valor; e (3) da obrigação de aceitar custo específico. Por fim, as restrições listadas pela equipe da Empresa X resultaram em uma pontuação que indicou possibilidade de que benefícios fossem gerados pela S&P para o empreendimento analisado.

Em seguida, para que a aplicação da Ferramenta 1-RT fosse eficaz, percebeu-se a importância da qualidade do orçamento analítico e do cronograma de

obra. Também foi necessário estar familiarizado com o método da Linha de Balanceamento. A aplicação na Obra B resultou na verticalização das linhas de balanceamento e consequente redução de 60,8 dias corridos no cronograma.

A Ferramenta subsequente (2-RCF) teve aplicação simples, baseando-se na redução de tempo, em dias letivos, e nas informações da planilha orçamentária fornecida pela Empresa X. O montante reduzido para a Obra B representou cerca de um terço do custo produtivo orçado para os banheiros convencionais, sendo a principal redução atribuída à equipe fixa.

A Ferramenta 3-RF foi desenvolvida para avaliar o grupo de ganhos financeiros. A simulação para a Obra B identificou uma vantagem monetária correspondente a 10,4% do CP orçado para banheiros convencionais, arbitrando-se um custo produtivo total de obra idêntico para ambas as simulações. Esta Ferramenta revelou-se a mais complexa do método, uma vez que necessita informações estratégicas, muitas vezes incertas, e técnicas que podem não fazer parte do roteiro de planejamento da empresa. Exemplos destas informações são: (1) os custos da AC, cujo cálculo depende de previsões de cunho estratégico, por vezes atreladas a fatores externos; (2) a separação do avanço financeiro em duas partes, uma destinada à receita e outra aos custos produtivos; (3) o valor de contratação dos banheiros pré-fabricados e suas condições de pagamento; (4) a necessidade endividamento (IC) em função não somente dos custos de obra, mas também de comercialização e incorporação do empreendimento.

Contudo, formas de contornar tais obstáculos podem ser exploradas. Para custos acessórios, por exemplo, pode-se consultar os percentuais do QUADRO 1. Quanto ao avanço financeiro de custos e receita, quando não há tal estudo, é possível realizar a avaliação a partir da evolução física prevista, considerando idênticos ambos o avanço da receita como físico. Ainda, caso não exista estudo para definição desta evolução é possível trabalhar com aproximações baseadas em empreendimentos similares da mesma empresa ou ainda buscar valores típicos na literatura.

Por fim, a Ferramenta 4-RE teve aplicação simples, pois boa parte das informações necessárias haviam sido geradas no decorrer da aplicação do método, à exceção do EP que depende de informações coletadas com fornecedores de banheiros pré-fabricados. Durante a aplicação da Ferramenta 4-RE, contudo, foi necessário complementar a planilha de composições dos banheiros convencionais criada na Ferramenta 1, fato que deve ser acompanhado e aprimorado em futuras

aplicações do método. Pôde-se constatar que a redução de efetivo é significativa, somando milhares de horas trabalhadas em canteiro. Além de facilitar a gestão do canteiro e andamento geral das atividades, tal ganho reduz o risco de acidentes *in loco*.

Os ganhos quantificados com a aplicação do método na Obra B estão resumidos no QUADRO 8 e evidenciam, em números, a criação de valor debatida pelos especialistas durante as rodadas Delphi.

QUADRO 8 - QUANTITATIVOS DOS CRIADORES DE GANHO: OBRA B

Grupo criador de ganho	Ferramenta	Quantitativo calculado
Diminuição do tempo de obra	1-RT	88,1 dias letivos
Redução de custos fixos indiretos de obra	2-RCF	R\$ 244.501,43 ou 32,3% do valor orçado para banheiros convencionais
Retorno financeiro antecipado	3-RF	R\$ 78.392,14 ou 10,4% do valor orçado para banheiros convencionais
Redução do efetivo	4-RE	29.128 horas trabalhadas <i>in loco</i> ou 175,8 meses de um funcionário ou 3641 diárias

FONTE: O Autor (2018)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, orientada pela *Design Science Research*, partiu de percepções sobre industrialização na construção civil, revisadas na literatura e coletadas em campo com profissionais da AEC. Então, com foco na perspectiva de construtores e incorporadores de edificações, foi desenvolvido um método para a quantificação do valor gerado com a redução do tempo de obra ao pré-fabricar banheiros, sendo este o objetivo geral da pesquisa.

Para tal, foi realizada uma revisão da literatura, seguida de uma fase com pesquisas quantitativas e outra qualitativa, ambas voltadas à conscientização do problema. Os subprodutos gerados nestas fases embasaram a sugestão do artefato e direcionaram novos campos do conhecimento que deveriam ser revisados na literatura. Seguiu-se com o desenvolvimento do método em paralelo com a aplicação em caso real, permitindo a sua avaliação e consequente incorporação de melhorias.

O encaminhamento descrito permitiu que subprodutos fossem originados, atendendo aos objetivos específicos da pesquisa e logrando, por fim, seu objetivo geral.

6.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

Ao realizar buscas nas bases de dados escolhidas para a RBS, foi possível notar que o campo de estudo é relativamente novo. O escalonamento Likert, adotado nos artigos, permitiu que percepções fossem captadas e traduzidas em dados quantitativos. Assim, pôde-se agrupar os benefícios revisados de acordo com as suas pontuações e, então, selecionar aqueles de maior relevância.

Duas particularidades dos estudos revisados corroboram com a constatação de que há familiarização sobre os benefícios da construção industrializada, conforme relatado após *workshops* para aperfeiçoamento do IMMPREST *toolkit*. Ao comparar os estudos que levantaram percepções sobre barreiras com aqueles sobre benefícios, percebeu-se: (1) que há maior convergência entre as opiniões relacionadas aos benefícios; e que (2) benefícios foram menos discutidos na literatura.

Esta etapa foi importante para a pesquisa à medida que resultou em uma lista de benefícios da construção industrializada. A RBS, contudo, não retornou sequer uma relação direta com os campos de pesquisa e aplicação de países da América do

sul. Não houve autores, revistas, participantes ou periódicos brasileiros na amostra de artigos.

6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O LEVANTAMENTO

Em vista da carência por estudos nacionais, optou-se por realizar um estudo piloto, em escala regional, para avaliar o alinhamento com as percepções internacionais. A maior parte (89%) dos profissionais atuantes em construtoras e/ou incorporadoras acreditavam no crescimento da construção industrializada entre os anos de 2015 e 2025. Analogamente aos estudos da RBS, os desvios-padrões para as barreiras também foram superiores aos dos benefícios. Ainda, benefícios também tiveram notas médias superiores.

Em suma, o levantamento resultou em percepções similares àquelas revisadas na literatura internacional. À lista que resultou da RBS, foram adicionados dois novos benefícios da construção industrializada: (1) redução do custo total do empreendimento; e (2) redução de retrabalho. Assim, a lista passou a ter 45 benefícios da construção industrializada.

6.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O DELPHI

A fase do Delphi fez a transição entre a abordagem quantitativa e qualitativa da etapa de conscientização do problema, apresentada no capítulo de resultados teóricos. Os especialistas participantes adaptaram a lista de 45 benefícios para um único tipo de industrialização, a pré-fabricação de banheiros, e posteriormente debateram formas como criam valor para consumidores. Em geral, esta fase consistiu em um processo de cocriação de valor entre consumidores e fornecedores.

O rigor na condução do procedimento de seleção de especialistas rendeu bons frutos ao estudo, que contou com especialistas renomados, cujas experiências somadas superavam 30 mil banheiros pré-fabricados no Brasil e no mundo. Ao seguir as etapas descritas, os especialistas permaneceram engajados e interessados a ponto de responderem os três questionários, de participarem dos debates e de fornecerem indicações e informações gerais durante contatos telefônicos.

Foi possível constatar que a redução de tempo de construção é o maior benefício dos banheiros pré-fabricados, seguido da certeza de custo e da redução dos

desperdícios da construção. Para a redução de tempo, foram citados 13 criadores de ganho para construtores e incorporadores. Estes, e seus respectivos debates, foram analisados e classificados em 5 grupos de valores percebidos: (1) diminuição do tempo de obra; (2) redução de custos fixos indiretos de obra; (3) retorno financeiro antecipado; (4) redução do efetivo; e (5) precisão de tempo.

Além ter servido para a definição do benefício – e seus respectivos criadores de ganho – abordado pelo método desenvolvido, as rodadas Delphi criaram uma base de dados sem precedente. Nela, é possível ter acesso às perspectivas de profissionais que vivenciaram com intensidade um método construtivo pouco difundido no Brasil.

6.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO DESENVOLVIDO

O método desenvolvido abrangeu quatro, dentre os cinco grupos de criadores de ganho identificados. Portanto, propôs-se uma divisão orientada à quantificação desses ganhos, o que resultou quatro ferramentas, além de uma dinâmica complementar. A avaliação do método foi realizada com a aplicação em um caso real e atendeu às expectativas ao quantificar com êxito todos os quatro grupos.

A dinâmica foi importante para engajar a equipe e dar vazão a discussões multidisciplinares sobre pontos chave do empreendimento analisado. Ademais, as análises foram fruto da combinação entre as decisões tomadas pela equipe da empresa estudada, definidas durante a dinâmica, e as opiniões coletadas com centenas de profissionais e acadêmicos. Esta etapa também poderia ter economizado tempo e esforço de planejamento, caso fosse contraindicada a S&P. Os gráficos e o indicador gerados a partir da dinâmica, entretanto, precisaram ser analisados com cautela, pois originaram de pesquisas conduzidas na Europa, há aproximadamente 15 anos. Entretanto, considerou-se válida a aplicação, pois que os resultados foram apenas um indicativo de viabilidade e a *survey* previamente realizada apontou similaridades entre as opiniões de profissionais brasileiros e europeus.

Os ganhos quantificados pelas quatro ferramentas, traduziram em números as opiniões debatidas durante as rodadas Delphi. Ficou clara a importância de análises baseadas em valor, conforme revisado e enfatizado nos primeiros capítulos deste trabalho. No caso aplicado, por exemplo, um banheiro convencional orçado em R\$ 3.937,44 teria o mesmo impacto orçamentário que um banheiro pré-fabricado fornecido por R\$ 5.619,18 (variação de 42,7%) ao considerar ganhos financeiros e

redução de custos fixos indiretos. Além disso, haveria redução de 3641 diárias em canteiro e entrega de chaves com 3 meses de antecedência.

Sinalizada a importância dos resultados gerados com o método, ressalta-se que foram calculados apenas 80% dos criadores de ganhos de 1, dentre 15 benefícios definidos como “principais”. Logo, a pesquisa abre espaço para novos artefatos que possibilitem comparativos baseados em valor para tomada de decisão.

6.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Este trabalho adotou uma estratégia de pesquisa com ramificações tanto nas ciências do artificial quanto comportamentais. Sendo assim, a DSR mostrou-se a opção ideal, pois permitiu combinar ambas as ciências em prol do rigor no desenvolvimento de um artefato útil.

A pesquisa partiu de conceitos amplos para ser afunilada em seu decorrer. Neste aspecto, a abordagem mista foi essencial, pois auxiliou na criação de uma base quantitativa que posteriormente foi debatida e refinada especificamente para o sistema construtivo estudado.

Cada procedimento técnico adotado trouxe contribuições para atingir os objetivos da pesquisa. A RBS, gerou lista com os benefícios da construção industrializada. A *survey*, verificou a compatibilidade com as opiniões regionais e acrescentou novos benefícios à lista. O Delphi, adaptou a lista ao método construtivo estudado, definindo novos pesos e criando debates. A pesquisa bibliográfica, revisou soluções bem estabelecidas (alta maturidade), mas que tiveram de ser adaptadas ao problema de pesquisa. Por fim, a aplicação, que validou o método desenvolvido e mostrou com números a relevância de uma análise baseada em valor.

6.6 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

Finaliza-se a presente dissertação com sugestões de pesquisas que podem enriquecer a base de conhecimento relacionada à tomada de decisão para a industrialização na construção civil. A saber:

- a) desenvolver métodos para quantificação dos ganhos criados com os demais benefícios selecionados pelos especialistas nas rodadas Delphi;

- b) criar forma de quantificar a diferença na precisão do tempo entre os métodos convencionais e pré-fabricados de banheiros;
- c) aprimorar e adaptar para o cenário brasileiro as pesquisas que culminaram na criação do *IMMPREST Toolkit*;
- d) conduzir estudo de caso em obra que esteja utilizando banheiros pré-fabricados e que tenha aplicado o método durante o planejamento;
- e) avaliar, aplicar e aprimorar o método em outros empreendimentos, com outras empresas;
- f) avaliar a adaptação do método para a modularização na construção e outros tipos de industrialização volumétrica.

REFERÊNCIAS

- AMADIO, L. **Requisitos mínimos para a construção de banheiros prontos**. 147 f. Dissertação (Mestrado em engenharia civil). Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2015.
- AMMAR, M. A. LOB and CPM Integrated Method for Scheduling Repetitive Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 139, n. 1, p. 44-50, 2013.
- ANTILLÓN, E. I.; MORRIS, M. R.; GREGOR, W. A value-based cost-benefit analysis of prefabrication processes in the healthcare sector: a case study. In: INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 22., 2014, Oslo, Noruega. **Proceedings...** Oslo: 2014. p. 995-1006.
- ARDITI, D.; ALBULAK, M. Z. Line-of-balance scheduling in pavement construction. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 112, p. 411-424, 1986.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9062**: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado. Rio de Janeiro. 2017.
- ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF COST ENGINEERING INTERNATIONAL (AACEI). **Total cost management framework**: an integrated approach to portfolio, program, and project management. 2.ed. Morgantown: AACE International, 2015.
- AYE, L.; NGO, T.; CRAWFORD, R. H.; GAMMAMPILA, R.; MENDIS, P. Life cycle greenhouse gas emissions and energy analysis of prefabricated reusable building modules. **Energy and Buildings**, v. 47, p. 159-168, 2012.
- AZHAR, S.; LUKKAD, M. Y.; AHMAD, I. Modular v. Stick-Built Construction: Identification of Critical Decision-Making Factors. In: ASC ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE, 48., 2012, Birmingham, Reino Unido. **Proceedings...** Birmingham: 2012.
- BABBIE, E. **métodos de pesquisa de survey**. Tradução Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: UFMG, 2003.
- BALDWIN, J. **Bucky Works**: Buckminster Fuller's Ideas for Today. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1996.
- BARTLETT, J. E.; KOTRLIK, J. W.; HIGGINS, C. C. Organizational research: determining appropriate sample size in survey research. **Information Technology, Learning, and Performance Journal**, v. 19, n. 1, 2001.
- BIKITSHA, L. **The impact of prefabrication and pre-assembly on construction health and safety in South Africa**. 144 f. Dissertação (Mestrado) – Cape Peninsula University of Technology, Cape Town, África do Sul, 2010.
- BLISMAS, N. G.; GIBB, A. G. F.; PASQUIRE, C. L. Assessing project suitability for offsite production. **Australian Journal of Construction Economics and Building**, v. 5, n. 1, p. 9-15, 2005.

BLISMAS, N. G.; PASQUIRE, C.; GIBB, A. Benefit evaluation for offsite production in construction. **Construction Management and Economics**, v. 24, n. 2, p. 121–130, 2006.

BLISMAS, N. G.; PASQUIRE, C.L.; GIBB, A. G. F.; ALDRIDGE, G.B., **IMMPREST** - Interactive Method for Measuring Pre-assembly and Standardisation benefit in construction. Loughborough University Enterprises Limited, Loughborough University, Reino Unido, 2003, CD-ROM.

BLISMAS, N. G.; PENDLEBURY, M.; GIBB, A. G. F.; PASQUIRE, C. Constraints to the use of offsite production on construction projects. Architectural Engineering and Design Management. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 1, n. 3, p. 153-162, 2005.

BLISMAS, N.; WAKEFIELD, R. Drivers, constraints and the future of offsite manufacture in Australia. **Construction Innovation**, v. 9, n. 1, p.72-83, 2009.

BONACCORSI, P. **From cottage industry to global success**. [Editorial]. Modular Advantage, Publicação quaternária, 1Q de 2016.

BONACCORSI, P. **The European Bathroom Pod Industry Review 2015**: Simplifying the Construction Process. York / Londres: Intelligent Offsite Ltd, 119 f., 2015.

BRASIL. Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm> Acesso em: 04 dez. 2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **Estudo sobre taxas referenciais de BDI de obras públicas e de materiais e equipamentos relevantes**. Brasília: TCU, 2013. 102p.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas**. Brasília: TCU, 2014. 145 p.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **Risco e auditoria**: práticas desenvolvidas no TCU. Brasília: TCU, 2006. 37 p.

BUCKMINSTER, F. R. **Prefabricated bathroom**. Freeport-McMoRan Corp, US2220482A, 1940.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF). **SINAPI**: Catálogo de Composições Analíticas Sinapi de Janeiro/2018. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx#categoria_556> acessado em 17/02/2018.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF). **SINAPI**: metodologias e conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Brasília: CAIXA, 2015. 122 p.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). Banco de dados: **Estabelecimentos na construção**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/estabelecimentos-na-construcao>> acessado em 12/06/2016b.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). Banco de dados: **PIB Brasil e Construção Civil** – Participação (%) no Valor Adicionado Bruto (a preços básicos) – Segundo as Classes e Atividades. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>> acessado em 14/03/2016a.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Encargos previdenciários e trabalhistas no setor da construção civil**: análise nacional. Brasília: CBIC, 2009. 32 p.

CAO, X.; LI, X.; ZHU, Y.; ZHANG, Z. A comparative study of environmental performance between prefabricated and traditional residential buildings in China. **Journal of Cleaner Production**. p. 1-13, 2015.

CHARD, S. M. Using design science in educational technology research projects. **University of Mindanao International Multidisciplinary Research Journal**, v. 2, n. 1, 2017.

CHEN, Y.; OKUDAN, G. E.; RILEY, D. R. Decision support for construction method selection in concrete buildings: Prefabrication adoption and optimization. **Automation in Construction**, v. 19, n. 6, p. 665-675, 2010.

CHURCHILL, G. A.; PETER, J. P. **Marketing**: criando valor para o cliente. Tradução Cecília Camargo Bartalotti e Cid Knipel Moreira. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 8., 2011, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CBGDP, 2011. p. 1-12.

CONSTRUCTION INDUSTRY DEVELOPMENT BOARD (CIDB), **Manual for IBS Content Scoring System** (IBS Score). Malasia: CIDB, 2010. p. 30.

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE (CII). **Development of a decision-support tool for prefabrication, preassembly, modularization, and offsite fabrication**. University of Texas, Austin, Texas, 2002b.

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE (CII). **Preliminary research on prefabrication, pre-assembly, modularization and offsite fabrication in construction**. University of Texas, Austin, Texas, 2002a.

COOKE, B. WILLIAMS, P. **Construction Planning, Programming and Control**. 2 ed. Reino Unido: Blackwell Publishing Ltd, 2004.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

CRESWELL, J. W. **Research design**: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 4.ed. Estados Unidos: SAGE, 2014.

DALKEY, N. C.; HELMER, O. An experimental application of the Delphi method to the use of experts. **Management Science**, v. 9, n. 3, p. 458-467, 1963.

DAMCI, A.; ARDITI, D.; POLAT, G. Resource Leveling in Line-of-Balance Scheduling. **Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering**, v. 28, p. 679-692, 2013.

DARLOW, M. J. **Investigations into line of balance scheduling for house building**. 120 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Loughborough University of Technology, Reino Unido, 1968.

DAS, B. Manufacturing workstation design. In: KARWOWSKI, W.; SALVENDY, G. **Ergonomics in manufacturing**: raising productivity through workplace improvement. Michigan: Dearborn, 1998. p. 43-63.

DELBECQ, A. L.; VAN DE VEN, A. H.; GUSTAFSON, D. H. The Delphi Technique. In: ___. **Group techniques for program planning**: A Guide to Nominal Groups and Delphi Process. Estados Unidos da América: Scott, Foresman and Company, 1975.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos**: Novo Conceito de BDI. 5.ed. Rio de Janeiro: IBEC, 2012.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

EGAN, J. **Rethinking Construction**. Department of the Environment, Transport and the Regions, Londres, 1998.

EISENHOWER, D. D. **Public papers of the presidents of the United States**: Containing the public massages, speeches, and statements of the president, Dwight D. Eisenhower, January 1 to December 31, 1957. Washington DC: US Government Printing Office, 1958. Disponível em: <
[https://quod.lib.umich.edu/p/ppotpus/4728417.1957.001/858?rgn=full+text;view=imag](https://quod.lib.umich.edu/p/ppotpus/4728417.1957.001/858?rgn=full+text;view=image)
e> Acesso em 27/01/2018.

FITCH, J. M. The Rise of Technology: 1929-1939. **Journal of the Society of Architectural Historians**, v. 24, n. 1, p. 75-77, 1965.

FRAGIACOMO, M.; LUKASZEWSKA, E. Time-dependent behaviour of timber–concrete composite floors with prefabricated concrete slabs. **Engineering Structures**, v. 52, p. 687-696, 2013.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit Habitacional no Brasil 2013-2014**. Centro de estatística e informações (CEI). Belo Horizonte. 2016. 94 p.

GEHBAUER, F.; EGGENSBERGER, M.; ALBERTI, M. E.; NEWTON, S. A. **Planejamento e gestão de obras**: um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha. Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GIBB, A. G. F. **Client's Guide and Tool Kit for Standardisation and Pre-assembly**, Reino Unido: CONSTRUCTION INDUSTRY RESEARCH AND INFORMATION ASSOCIATION (CIRIA), 2000. 70 p. Relatório técnico.

GIBB, A. G. F. **Offsite Fabrication: Prefabrication, Pre-assembly and Modularisation**. Escócia, Reino Unido. Whittles Publishing, Caithness. 1999.

GIBB, A. G. F.; ISACK, F. Re-engineering through pre- assembly: client expectations and drivers. **Building Research and Information**, v. 31, n. 2, p. 146-160. 2003.

GIUBLIN, C. R. **Diretrizes para o planejamento de canteiros de obra de pavimentação de concreto**. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

GOODIER, C. I.; GIBB, A. G. F. Barriers and opportunities for osite in the UK. In: CIB JOINT INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2005, Helsinki, Finlândia, **Proceedings...** Helsinki, Finlândia, 2005, p. 148-158.

GOODIER, C. I.; GIBB, A. G. F. Future opportunities for offsite in the UK. **Construction Management and Economics**, v. 25, n. 6, p. 585-595, 2007.

GOODMAN, L. A. Snowball Sampling. **The Annals of Mathematical Statistics**, v. 32, n. 1, p. 148-170, 1961.

GREGOR, S.; HEVNER, A. R. Positioning and presenting design science research for maximum impact. **MIS Quarterly**, v. 37, n. 2, p. 337-355, 2013.

HAIR JR., J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de Dados**. 5. ed. Tradução: Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HEVNER, A. R. A Three Cycle View of Design Science Research. **Scandinavian Journal of Information Systems**, v. 19, n. 2, p. 1-6, 2007.

HEWAGE K.N.; RUWANPURA, J.Y. Carpentry workers issues and efficiencies related to construction productivity in commercial construction projects in Alberta. **Canadian Journal of Civil Engineering**, v. 33, n. 8, p.1075-1089, 2006.

HSU, C.; SANDFORD, B. A. The Delphi technique: making sense of consensus, **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 12, n. 10, 2007.

HUBAIDE, E. J. **Estudo do BDI sobre o preço de obras empreitadas**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **3º Trimestre de 2007 - Indicadores de volume e valores correntes - Notas Metodológicas**, 2007a. Disponível em: <
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/pib_vol_val_200703_13.shtm
 > Acesso em: 18/06/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação Nacional de Atividades Econômicas** (CNAE), versão 2.0, Rio de Janeiro: IBGE, 2007b. 423 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Matriz de insumo-produto Brasil 2000-2005**. Número 23, 2008. 57 p.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. Norma Técnica IE – Nº 01/2011: norma técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil. Disponível em: <<https://ie.org.br/site/ieadm/arquivos/arqnot28482.pdf>> Acesso em 30 de Novembro de 2017.

IOANNOU, P. G.; YANG, I. T. Repetitive Scheduling Method: Requirements, Modeling, and Implementation. **Journal of Construction Engineering and Management**, v.142, n. 5, p. 1-13, 2016.

JAILLON, L.; POON, C. S. Design issues of using prefabrication in Hong Kong building construction. **Construction Management and Economics**, v. 28, n. 10, p. 1025-1042, 2010.

JAILLON, L.; POON, C. S. Life cycle design and prefabrication in buildings: A review and case studies in Hong Kong. **Automation in Construction**. v. 39, p. 195-202, 2014.

JAILLON, L.; POON, C. S. Sustainable construction aspects of using prefabrication in dense urban environment: a Hong Kong case study. **Construction Management and Economics**, v. 26, n. 9, p. 953-966, 2008.

JOLSON, M. A.; ROSSOW, G. The Delphi process in marketing decision making, **Journal of Marketing Research**, v.8, n. 4, p. 443–448, 1971.

KAMALI, M.; HEWAGE, K. Development of performance criteria for sustainability evaluation of modular versus conventional construction methods. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 3592-3606, 2017.

KEMPTON, J.; AND SYMS, P. Modern methods of construction, **Structural Survey**, v. 27, n. 1, p. 36-45, 2009.

KHALILI, A.; CHUA, D. K. Integrated Prefabrication Configuration and Component Grouping for Resource Optimization of Precast Production. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 140, n. 2, 2014.

KIRBY, D. C.; MACLEOD, N. D. Developments in service core units and prefabricated bathrooms. In: *Plastics in Building Structures: Proceedings...* Londres, p. 51-55. 1966.

KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. 298 f. Tese (Doutorado em tecnologia). VTT Building Technology, Helsinki university of Technology, Finlândia, 2000.

LEGMPELOS, N. **On-site Construction Versus Prefabrication**. 117 f. Mestrado (Mestrado em engenharia civil e ambiental). Department of Civil and Environmental Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos, 2013.

LEU, S.; HWANG, S. GA-based resource-constrained flow-shop scheduling model for mixed precast production. **Automation in Construction**, v. 11, n. 4, p. 439-452, 2002.

LI, Z.; SHEN, G. Q.; ALSHAWI, M. Measuring the impact of prefabrication on construction waste reduction: An empirical study in China. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 91, p. 27-39, 2014.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. 2. Impr. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

LOPES, R. D. **Banheiro Pronto**. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil), Universidade Anhembi Morumbi, 2005.

LU, N.; **Investigation of designers' and general contractors' perceptions of offsite construction techniques in the united states construction industry**. 189 f. Tese (Doutorado em educação). Clemson University, Clemson, Estados Unidos da América, 2007.

LU, N.; LISKA, R. W. Designers' and General Contractors' Perceptions of Offsite Construction Techniques in the United State Construction Industry. **International Journal of Construction Education and Research**, v. 4, n. 3, p. 177-188, 2008.

LUCKO, G.; GATTEI, G. Line-of-balance against linear scheduling: critical comparison. **Management, Procurement and Law**, v. 169, n. MP1, p. 26-44, 2016.

LUO, Y. **Decision Support for Prefabrication Strategy Selection on Building Systems**. 180 f. Tese (Doutorado), The Pennsylvania State University, Estados Unidos da América, Pensilvânia, 2008.

MAJID, T. A.; AZMAN, M. N. A.; ZAKARIA, S. K. S.; YAHYA, A. S.; ZAINI, S. S.; AHAMAD, M. S. S.; HANAFI, M. H. Quantitative analysis on the level of IBS acceptance in the Malaysian construction industry. **Journal of Engineering Science and Technology**, v. 6, n. 2, p. 179-190, 2011.

MANSON, N. J. Is operations research really research? **ORION**, v. 22, n. 2, p. 155-180, 2006.

MAO, C.; SHEN, Q.; SHENA, L.; TANG, L. Comparative study of greenhouse gas emissions between off-site prefabrication and conventional construction methods: Two case studies of residential projects. **Energy and Buildings**. V. 66, p. 165-176, 2013.

MAO, C.; XIE, F.; HOU, L.; WU, P.; WANG, J.; WANG, X. Cost analysis for sustainable offsite construction based on a multiple-case study in China. **Habitat International**, v. 57, p. 215-222, 2016.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, p. 251-266, 1995.

MARINHO, A. R. M. A alocação dos custos da administração central. **ConTexto**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 1-11, 2002.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos, 1.ed. São Paulo: Pini, 2006.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**, 1.ed. São Paulo: Pini, 2010.

MCGRAW-HILL. **Prefabrication and modularization: Increasing productivity in the construction industry**. SmartMarket Report, Bedford, Massachusetts, Estados Unidos, 2011. 56 p. Relatório técnico.

MCKAY, L. J. **The effect of offsite construction on occupational health and safety**. 323 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Loughborough, Loughborough, Inglaterra, 2010.

MENDES JUNIOR, R. **Programação da produção na construção de edifícios de múltiplos pavimentos**. 233 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MODULAR BUILDING INSTITUTE (MBI). (2015). **Permanent Modular Construction**: Process, Practice, Performance. Charlottesville, VA. 96 p. Relatório técnico.

MODULAR BUILDING INSTITUTE (MBI). **Saving time with modular bathroom pods**. 2017. 29 p. Relatório técnico.

MONAHAN, J.; POWELL, J.C. An embodied carbon and energy analysis of modern methods of construction in housing: A case study using a lifecycle assessment framework. **Energy and Buildings**, v. 43, p. 179-188, 2010.

MONTEIRO FILHA, D. C.; COSTA; A. C. R.; FALEIROS, J. P. M.; NUNES, B. F. **Construção civil no Brasil**: investimentos e desafios. 1.ed. Rio de Janeiro: BNDES, 2010. 360 p.

MURTAZA, M. B.; FISHER, D. J. Neuromodex - Neural Network System for Modular Construction Decision Making. **Journal of Computing in Civil Engineering**, v. 8, n. 2, p. 221-233, 1994.

MURTAZA, M. B.; FISHER, D. J.; SKIBNIEWSKI, M. J. Knowledge-based approach to modular construction decision support. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 119, n. 1, p. 115-130, 1993.

NADIM, W.; GOULDING, J. S. Offsite Production in the UK: The Construction Industry and Academia. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 5, n. 3, p. 136-152, 2009.

NADIM, W.; GOULDING, J. S. Offsite production in the UK: the way forward? A UK construction industry perspective. **Construction Innovation**, v. 10, n. 2, p. 181-202, 2010.

O'CONNOR, J. T.; O'BRIEN, W. J.; CHOI, J. O. Critical Success Factors and Enablers for Optimum and Maximum Industrial Modularization. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 140, n. 6, 2014.

O'CONNOR, J. T.; O'BRIEN, W. J.; CHOI, J. O. Standardization Strategy for Modular Industrial Plants. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 141, n. 9, p. 1-10, 2015.

OCHOA, C. **Qual é o tamanho da amostra que eu preciso?** 2013. Disponível em: <<http://www.netquest.com/blog/br/qual-e-o-tamanho-de-amostra-que-preciso/>> Acesso em: 12/06/2016.

OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications, **Information & Management**, v. 42, p. 15-29, 2004.

PAN, W.; GIBB, A. G. F. Maintenance performance evaluation of offsite and in situ bathrooms. **Construction Innovation**, v. 9, n. 1, p. 7-21, 2009.

PAN, W.; GIBB, A. G. F.; DAINITY, A. R. J. Leading UK housebuilders' utilization of offsite construction methods. **Building Research & Information**, v. 36, n. 1, p. 56-67, 2008.

PAN, W.; GIBB, A. G. F.; DAINITY, A. R. J. Perspectives of UK housebuilders on the use of offsite modern methods of construction, **Construction Management and Economics**, v. 25, n. 2, p. 183-194, 2007.

PAN, W.; SIDWELL, R. Demystifying the cost barriers to offsite construction in the UK. **Construction Management and Economics**, v. 29, n. 11, p. 1081-1099, 2011.

PARGA, P. **Cálculo do preço de venda na construção civil**. 1.ed. São Paulo: Pini, 2003.

PENDLEBURY, M. C.; GIBB, A. G. F. Standardisation and pre-assembly – capturing Clients requirements. In: CLIENTS DRIVING INNOVATION CONFERENCE, 2004, Queensland, **Proceedings...** Queensland, 2004, p. 1-11.

PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. Co-creation experiences: the next practice in value creation. **Journal of interactive marketing**, v. 18, n. 3, p. 5-14, 2004.

PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. Co-opting customer competence. **Harvard Business Review**, v. 78, n. 1, p. 79-90, 2000.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI. **Practice standard for scheduling**. 2. ed. Pensilvânia: PMI Inc., 2011.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos** (Guia PMBOK®). 5. ed. Pensilvânia: PMI Inc., 2013.

RANJAN, K. R.; READ, S. Value co-creation: concept and measurement. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 44, n. 3, p. 239-315, 2014.

RICH, N.; HOLWEG, M. **Value Analysis, Value Engineering**. Reino Unido: Lean Enterprise Research Centre, 2000. 32 p. Relatório técnico.

RIGGS, W. E. The Delphi method: an experimental evaluation. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 23, p. 89–94, 1983.

ROWE, G.; WRIGHT, G. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis, **International Journal of Forecasting**, v. 15, p. 353-375, 1999.

SANTOS, A.; VIDOTTO, L. S.; GIUBLIN, C. R. A utilização do método Delphi em pesquisas na área da gestão da construção. **Ambiente Construído**, v. 5, n. 2, p. 51-59, 2005.

SENGER, E. W. Percepções de construtores e incorporadores sobre industrialização na construção civil em Curitiba. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, v. 10, n. 1, p. 23-43, 2017.

SENGER, E. W.; TAVARES, S. F. Indicadores de desempenho ambiental de edificações: revisão da literatura. In: SBE16 Brazil & Portugal, Vitória. **Anais ...** Vitória: SBE16, 2016, p. 907-916.

SHAHZAD, W.; MBACHU, J.; DOMINGO, N. Marginal Productivity Gained Through Prefabrication: Case Studies of Building Projects in Auckland. **Buildings**, v. 5, p. 196-208, 2015.

SHEPHERD, J. M. A. Service Cores and Prefabricated Bathrooms. In: PLASTICS IN BUILDING STRUCTURES, 1966, Londres, **Proceedings...** Londres, p. 57-63. 1966.

SILVA, M. B. **Manual de BDI**, 1. ed., São Paulo: Pini, 2006.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINDUSCON). FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **Produtividade na Construção**. 2015. 36 p.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINDUSCON). **Tabela de Encargos Sociais** (Folha de salários), Julho de 2017. Disponível em: <<https://sindusconpr.com.br/tabela-de-encargos-sociais-folha-de-salarios-400-p>>. Acesso em: 18/01/2018.

SINGAPURA. **Amendments to building control (buildability) regulations to further raise construction productivity**. Ref: APPBCA-2014-16. Singapura, 5 Maxwell Road #02-01 Tower Block MND Complex, 31 out. 2014.

SMITH, R. E. History of Prefabrication: A Cultural Survey. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON CONSTRUCTION HISTORY, 3., 2009, Cottbus. **Proceedings...** Cottbus, 2009.

SONG, J.; FAGERLUND, W. R.; HAAS, C. T.; TATUM, C. B.; VANEGAS, J. A. Considering prework on industrial projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 131, n. 6, p. 723–733, 2005.

SPEARING, Q. **South halls renovation**: Ewing-cross. 215 f. Trabalho de Graduação (Arquitetura) – Penn State University, Pensilvânia, 2014.

STALLEN, M.; CHABANNES, Y.; STEINBERG, F. Potentials of prefabrication for self-help and mutual-aid housing in developing countries. **Habitat International**, v. 18, n. 2, p. 13-39, 1994.

TAKEDA, H.; VEERKAMP, P.; TOMIYAMA, T.; YOSHIKAWAM, H. Modeling Design Processes. **AI Magazine**, v. 11, n. 4, p. 37–48, 1990.

TAM, V. W. Y.; TAM, C. M.; ZENG, S. X.; NG, W. C. Y. Towards adoption of prefabrication in construction. **Building and Environment**, v. 42, p. 3642–3654, 2007.

TAM, V. W.; FUNG, I. W.; SING, M. C.; OGUNLANA, S. O. Best practice of prefabrication implementation in the Hong Kong public and private sectors. **Journal of Cleaner Production**, v. 109, p. 216-231, 2015.

TATUM, C. B.; VANEGAS, J. A.; WILLIAMS, J. M. **Constructability improvement using prefabrication, preassembly, and modularization**, Construction Industry Institute, Austin, Texas, 1987.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil**: consultoria, projeto e execução. 1.ed. São Paulo: Pini, 2006.

TOOR, S. R.; OGUNLANA, S. O. Beyond the ‘iron triangle’: Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large. **International Journal of Project Management**, v. 28, p. 228-236, 2010.

TOTO (H.K.) LIMITED. TOTO History, 1964. Disponível em: <<http://www.toto.com.hk/about/history/1964.html>> Acesso em 30/03/2016.

VAISHNAVI, V. K.; KUECHLER JR., W. **Design Science Research Methods and Patterns**: Innovating Information and Communication Technology. 2 ed. Boca Raton, FL, Estados Unidos: Taylor & Francis Group, LLC, 2015.

VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. Evolving to a new dominant logic for marketing. **Journal of Marketing**, v. 68, p. 1–17, 2004.

VOKES, C.; BRENNAN, J. **Technology and Skills in the Construction Industry**. Reino Unido: Commission for Employment and Skills, 2013. 101 p. Relatório técnico.

WANG, J.; LI, Z.; TAM, V. W.Y. Identifying best design strategies for construction waste minimization. **Journal of Cleaner Production**, p. 1-11, 2015.

WOLFFENBÜTTEL A. **O que é? Valor corrente**. IPEA, 30.ed., 2007. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2124:catid=28&Itemid=23> Acessado em: 26/04/2016.

WOODRUFF, R. B. Customer Value: The Next Source for Competitive Advantage. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 25, n. 2, p. 139-153, 1997.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi – Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 12, p. 54-65, 2000.

YUNUS, R.; ABDULLAH, A. H.; YASIN, M. N.; MASROM, M. A. N.; HANIPAH, M. H. Examining performance of industrialized building system (IBS) implementation based on contractor satisfaction assessment. **ARN Journal of Engineering and Applied Sciences**, v. 11, n. 6, p. 3776-3782, 2016.

ZOU, X.; ZHANG, Q.; ZHANG, L. Modeling and Solving the Deadline Satisfaction Problem in Line-of-Balance Scheduling. **Journal of Management in Engineering**, v. 34, n. 1, p. 1-12, 2017.

APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO FASE 1: LEVANTAMENTO

Percepções de construtores e incorporadores sobre industrialização na construção civil

Para esta pesquisa, elementos pré-fabricados /industrializados serão compreendidos como aqueles moldados previamente e fora do local de utilização definitiva da estrutura, executado industrialmente, em instalações permanentes da empresa destinadas para este fim, que atenda aos seguintes requisitos: mão de obra treinada e especializada; matéria prima qualificada com estrutura específica para controle de qualidade e inspeção do processo produtivo; elementos produzidos com auxílio de máquinas e equipamentos industriais que racionalizem e qualifiquem o processo.

As técnicas de industrialização abordadas são:

- Submontagens e manufatura de componentes – Itens sempre produzidos em ambiente fabril e nunca considerados para produção em canteiro. Exemplos: Alvenaria; Cerâmica; Portas; Janelas;
- Pré-montagem não volumétrica – Unidades pré-montadas que não criam espaço utilizável. Exemplos: Quadros estruturais; Painéis de parede; Lajes; Pilares; Escadas; Estruturas para telhados;
- Pré-montagem volumétrica – Unidades pré-montadas que criam espaço utilizável e costumam ter seu interior completamente acabado na indústria, mas não fazem parte da estrutura do edifício. Exemplos: Banheiro Pronto (células de banheiro pré-fabricado); Casa de máquina.
- Construção modular – Unidades volumétricas pré-montadas que formam a estrutura e a trama definitivas do edifício. Exemplos: Edifícios feitos na indústria e transportados para o canteiro: Unidades de varejo; motéis; presídios; residencial.

Este questionário é composto por 5 seções, sendo esta a primeira, e tem duração aproximada de 20 minutos.

PRÓXIMA

Página 1 de 5

Informações sobre a empresa e uso de técnicas de industrialização

Algumas questões desta seção são opcionais e podem ser deixadas em branco pelo respondente.

Informe seu cargo atual *

Sua resposta

Informe a sua idade (opcional)

Sua resposta

Informe o faturamento anual da empresa no ano de 2015 (opcional)

Valor em R\$, sem pontos e sem vírgula. Ex: 2300000

Sua resposta

Indique o percentual aproximado do faturamento de 2015 para cada um dos segmentos indicados abaixo:

Role a barra para visualizar todas as colunas. O somatório deverá ser igual a 100%. Para edifícios destinados a outros usos específicos entende-se: armazéns e depósitos; edifícios garagem, inclusive garagens subterrâneas; edifícios para uso agropecuário; estações para trens e metropolitanos; estádios esportivos e quadras cobertas; igrejas e outras construções para fins religiosos (templos); instalações para embarque e desembarque de passageiros; penitenciárias e presídios; postos de combustível.

	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%
Incorporação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construção de edifícios residenciais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construção de edifícios comerciais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construção de edifícios industriais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construção de edifícios destinados a outros usos específicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

◀
▶

Indique o grau de satisfação para suas experiências passadas com industrialização na construção. *

Role a barra para visualizar todas as colunas. 0 = nunca utilizei; 1 = muito insatisfeito; 2 = moderadamente insatisfeito; 3 = levemente insatisfeito; 4 = nem satisfeito, nem insatisfeito; 5 = levemente satisfeito; 6 = moderadamente satisfeito; 7 = muito satisfeito

	0 - nunca utilizei	1 - muito insatisfeito	2 - moderadamente insatisfeito	3 - levemente insatisfeito	4 - nem satisfeito, nem insatisfeito	5 - levemente moder: satisfeito	6 - moderadamente satisfeito	7 - muito satisfeito
Submontagens e manufatura de componentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pré-montagem não volumétrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pré-montagem volumétrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construção modular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[VOLTAR](#)
[PRÓXIMA](#)

Página 2 de 5

Percepções sobre a utilização da industrialização na construção civil

Marque a alternativa que melhor representa sua opinião sobre cada afirmação. Responda todos os itens, mesmo que ainda não tenha utilizado técnicas de industrialização na construção. Sobre as vantagens / oportunidades para a sua utilização, as técnicas de pré-fabricação: *

Role a barra para visualizar todas as colunas. 1 = Discordo; 2 = Discordo parcialmente; 3 = não concordo nem discordo; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo

	1	2	3	4	5
Implicam em um custo preciso sem flutuações no decorrer do projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzem retrabalhos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Reduzem o cronograma geral de um projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentam a eficiência da gestão do canteiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentam a produtividade geral do trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Requer menos espaço para armazenamento de materiais em canteiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzem o custo global do empreendimento (projeto, construção, operação)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não são afetadas pelas intempéries	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maximizam o desempenho ambiental ao longo do ciclo de vida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitem cumprir prazos com maior certeza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzem a necessidade de mão de obra qualificada no canteiro de obras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Minimizam custos não construtivos (e.g. Gerenciamento, projeto, orçamento, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitem conseguir previsibilidade do desempenho ao longo do ciclo de vida de uma instalação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Minimizam custos construtivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitem uniformidade na qualidade dos produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzem o tempo de execução da obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentam a qualidade dos produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agregam valor ao produto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitem previsibilidade da qualidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzem riscos à saúde e segurança do trabalhador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzem os custos iniciais do empreendimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilitam as medições dos serviços realizados em canteiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzem a interferência entre atividades dentro do canteiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzem o impacto ambiental das operações construtivas (ex. reduzem a quantidade de entulhos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tornam o canteiro mais limpo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Esta pergunta exige uma resposta por linha

Caso tenha outras sugestões de vantagens / oportunidades, liste abaixo:

Sua resposta

Marque a alternativa que melhor representa sua opinião sobre cada afirmação. Responda todos os itens, mesmo que ainda não tenha utilizado técnicas de industrialização na construção. Sobre as desvantagens para a sua utilização, você acredita que o uso de processos industrializados é limitado porque: *

Role a barra para visualizar todas as colunas. 1 = Discordo; 2 = Discordo parcialmente; 3 = não concordo nem discordo; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo

	1	2	3	4	5
O projeto sofre constantes mudanças no decorrer da obra e não é fixado antes do seu início	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construtores e incorporadores não estão dispostos a trabalhar com um único fornecedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deve-se aceitar menor custo em vez de melhor valor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deve-se aceitar um custo específico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentam o risco de acidentes de trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Limitam as possibilidades de projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Há obrigação em trabalhar com uma única cadeia de fornecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Há maior dificuldade para conseguir financiamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzem a capacidade de realizar mudanças no trabalho em canteiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Há restrições para o transporte até o canteiro (ex: tamanho da carga; custo do transporte; acessos...) Há restrições para o transporte dentro do canteiro (gruas, guindastes...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As regulamentações locais restringem o uso de técnicas de pré-fabricação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Há restrições para o transporte dentro do canteiro (gruas, guindastes...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os projetos usuais costumam possuir curto prazo de execução (pouco tempo para planejar processos industrializados)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existem poucos fornecedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Há uma visão negativa sobre os processos industrializados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Há restrições em canteiro por entidades externas (e.g. vizinhos, restrição de ruídos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O ambiente de trabalho ativo limita as operações em canteiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não é possível usar os mesmos processos / procedimentos em projetos subsequentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Restrições quanto ao leiaute / espaço em canteiro (e.g. local para armazenamento)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Há poucas normas para auxiliar o construtor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empresas possuem pouco conhecimento / Experiência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Decisões chave já fazem exclusões à industrialização (ex: normas internas de um condomínio fechado)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Necessitam de um desembolso antecipado de capital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não há repetitividade de processos (padronização)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Não há orientações e conselhos durante estágios iniciais da construção / manufatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentam o custo global do empreendimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não se adequam a projetos pequenos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A mão de obra para instalação de elementos pré-fabricados é cara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Requer maiores prazos de planejamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha outras sugestões de desvantagens / barreiras, liste abaixo:

Sua resposta

Você acredita que o uso de técnicas construtivas industrializadas irá crescer nos próximos 5 a 10 anos? *

☐ Sim

☐ Não

Justifique a questão anterior. Por favor, seja o mais específico que puder.

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA



Página 3 de 5

Motivos para utilizar técnicas de industrialização na construção

Escolha os três principais motivos pelos quais sua empresa utiliza técnicas de industrialização na construção. Caso não utilizem, pule para a próxima seção. *

- ☐ Para compensar a falta de mão de obra qualificada
- ☐ Para compensar as variações climáticas
- ☐ Para reduzir a duração durante a fase de planejamento (projetos)
- ☐ Para reduzir o tempo de obra
- ☐ Para aumentar a qualidade dos produtos
- ☐ Para reduzir o custo total do empreendimento
- ☐ Para aumentar a produtividade geral do trabalho
- ☐ Para compensar a falta de espaço para armazenamento de materiais em canteiro
- ☐ Para reduzir os impactos ambientais
- ☐ Para aumentar a segurança no trabalho
- ☐ Para aumentar a margem de lucro da empresa
- ☐ Para melhorar a reputação da empresa
- ☐ Para reduzir retrabalhos
- ☐ Para melhorar a gestão do canteiro
- ☐ Para ter garantia dos custos de execução
- ☐ Outro: _____

Caso tenha respondido outro. Qual?

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 4 de 5

Os desafios / barreiras para utilizar técnicas de industrialização na construção

Escolha os três principais motivos que restringem a sua empresa de empregar técnicas de industrialização na construção. *

- ☐ O (s) proprietário (s) não permite (m) o uso de pré-fabricados
- ☐ Projetistas não especificam pré-fabricados nos projetos
- ☐ Regulamentações locais restringem o uso de pré-fabricados
- ☐ Instituições financeiras restringem o uso de pré-fabricados
- ☐ Falta de mão de obra qualificada para montagem dos elementos no canteiro
- ☐ O uso de pré-fabricados aumenta o custo de construção
- ☐ Restrições logísticas
- ☐ Acordos coletivos proíbem o uso de pré-fabricados
- ☐ Opções limitadas de projeto para pré-fabricados
- ☐ Impossibilidade de realizar mudanças no canteiro ao adotar pré-fabricados
- ☐ Pouca repetitividade nos projetos (padronização)
- ☐ Pouco conhecimento sobre as técnicas de pré-fabricação


- ☐ Não há ou existem poucos fornecedores locais
- ☐ Trabalham com prazos muito curtos para planejamento
- ☐ Não estão dispostos a trabalhar com um único fornecedor
- ☐ Risco de acidente de trabalho
- ☐ Desembolso inicial de capital
- ☐ Não há orientações e conselhos durante estágios iniciais da construção / manufatura
- ☐ Deve-se aceitar menor custo em vez de melhor valor
- ☐ Há restrições em canteiro por entidades externas (e.g. vizinhos, restrição de ruídos)
- ☐ A mão de obra para instalação de elementos pré-fabricados é cara
- ☐ Decisões chave já fazem exclusões à industrialização (ex: normas internas de um condomínio fechado)
- ☐ Outro: _____

Caso tenha respondido outro. Qual?

Sua resposta _____

VOLTAR

ENVIAR

 Página 5 de 5

APÊNDICE 2 - CARTA CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO NAS RODADAS DELPHI

Prezado XXX,

Obrigado por aceitar fazer parte desta pesquisa que está sendo elaborada na UFPR, como parte fundamental para a dissertação de mestrado intitulada: indicadores de valor para banheiros pré-fabricados: proposta para quantificação do valor percebido²⁵.

Objetivos

Os objetivos desta etapa da pesquisa são: identificar quais os principais benefícios responsáveis pela criação de valor para consumidores e como o valor é criado.

Método adotado

Para isso, adotaremos o método Delphi, que busca o consenso de especialistas por meio de rodadas sequenciais e interativas de questionários. A cada duas semanas, um questionário de preenchimento breve (menos de 20 minutos) será enviado. Cada especialista terá uma semana para respondê-lo. Espera-se que o consenso seja atingido até o 4º questionário (aprox. 2 meses).

Seu nome não será divulgado. Apenas o grupo de pesquisa terá acesso a essa informação. As respostas dadas serão anonimamente divulgadas aos demais participantes para fomentar a discussão e aprimorar as respostas.

O primeiro questionário pode ser acessado através do link:

[\(LINK INFORMADO AQUI\)](#)

O grupo que participará da pesquisa

Você faz parte de um pequeno grupo altamente qualificado, composto por profissionais com experiência na manufatura de banheiros pré-fabricados e consumidores que já participaram de empreendimentos com banheiros pré-fabricados.

Resultados do Delphi

Como resultado, a proposta de valor refinada para banheiros pré-fabricados será criada e informada aos participantes. Além disso, o principal benefício e seus criadores de valor serão estudados a fundo pelo pesquisador para criar indicadores quantificáveis do valor percebido e facilitar a comparação com métodos tradicionais *in loco*.

Mensagem final

Reconheço que existam diversos benefícios atrelados à industrialização na construção civil. Mas para que comparativos entre métodos tradicionais *in loco* e banheiros pré-fabricados sejam criados, a perspectiva de profissionais envolvidos na cadeia produtiva é muito importante. Com base nessas opiniões, acadêmicos podem focar seus estudos para criarem indicadores comparativos para cada ganho gerado, estabelecendo uma balança justa, que reflita os resultados reais do sistema. Tal desenvolvimento pode ser utilizado por fornecedores e consumidores como ferramenta de análise para auxiliar no processo de tomada de decisão.

Novamente, agradeço pela sua participação e fico à disposição.

Eduardo Werneck Senger
41 99XXX-XX21

²⁵ Posteriormente alterado para o nome atual

APÊNDICE 3 - FORMULÁRIO FASE 1: DELPHI 1ª RODADA

Criação de valor com banheiros pré-fabricados - 1ª Rodada Delphi -

Obrigado por fazer parte desta pesquisa que está sendo elaborada na UFPR, como parte fundamental para a dissertação de mestrado intitulada: Indicadores de valor para banheiros pré-fabricados: proposta para quantificação do valor percebido.

Você faz parte de um pequeno grupo de profissionais altamente qualificados, composto por profissionais com experiência na manufatura de banheiros pré-fabricados e consumidores que já participaram de empreendimentos com banheiros pré-fabricados.

O objetivo desta etapa da pesquisa é identificar quais benefícios são os maiores responsáveis pela criação de valor para consumidores e como o valor é criado. Por exemplo, suponha que você comprou um carro e que ele possui a alta velocidade como benefício. Qual é o benefício? Alta velocidade. Como cria valor? Mais rápido para chegar em seus compromissos; proporciona aceitação social (status)...

Nos próximos dois meses (aproximadamente) trabalharemos com uma técnica chamada Delphi. Cada especialista receberá um questionário, o qual deverá responder em até uma semana, com perguntas sobre o tema. Em uma semana, os resultados prévios serão compatibilizados e reenviados aos participantes que responderam, juntamente com outro questionário que terá as mesmas perguntas, mas que permitirá a alteração das respostas enviadas para que se atinja um consenso entre os participantes. Usualmente sessões Delphi duram entre 3 e 5 rodadas, mas podem variar, pois encerram-se após atingir determinado nível de consenso.

Seu nome não será divulgado. Apenas o grupo de pesquisa terá acesso a essa informação. As respostas dadas serão anonimamente divulgadas aos demais participantes.

Como resultado, a proposta de valor refinada para banheiros pré-fabricados será criada e informada aos participantes.

O principal benefício e seus criadores de valor serão estudados a fundo pelo pesquisador para criar indicadores quantificáveis do valor percebido e facilitar a comparação com métodos tradicionais in loco.

Qualquer dúvida sinta-se à vontade para contatar o pesquisador responsável:

Eduardo Werneck Senger
41 99207-9821
eduardowsenger@hotmail.com

Linha de montagem de banheiros pré-fabricados.



PRÓXIMA

Página 1 de 5

Principais benefícios - Banheiros pré-fabricados

Os 45 benefícios listados a seguir foram extraídos de diversas revisões da literatura e de questionários distribuídos a profissionais atuantes em construtoras da cidade de Curitiba. Referem-se à construção industrializada como um todo.

Alguns benefícios podem ser muito similares entre si, escolha aqueles que fielmente representam sua opinião. Redundâncias serão corrigidas ao longo das rodadas.

Preencha seu nome completo *

Sua resposta

Preencha seu contato (e-mail e/ou telefone) *

Sua resposta

Escolha os 10 benefícios que mais criam valor (ganho) para os consumidores de soluções pré-fabricadas de banheiros (banheiros prontos). *

- ☐ Redução de danos a materiais e componentes
- ☐ Reuso de componentes e materiais
- ☐ Produto com maior qualidade
- ☐ Enfrentar falta de mão de obra
- ☐ Leilante efetivo do canteiro aumenta a produtividade
- ☐ Restrições específicas do canteiro
- ☐ Questões estéticas na edificação
- ☐ Maior segurança aos trabalhadores durante as operações
- ☐ Redução do custo total do empreendimento
- ☐ Certeza do tempo
- ☐ Redução de custo para limpeza do canteiro
- ☐ Redução de poeira no canteiro
- ☐ Reduzir riscos à saúde e segurança
- ☐ Custo de materiais minimizado
- ☐ Aceitação da implantação da industrialização
- ☐ Conservação de material
- ☐ Maior qualidade para conexão e instalação

- ☐ Certeza do custo
- ☐ Reduzir tempo
- ☐ Atender aos prazos
- ☐ Mão de obra mais qualificada
- ☐ Ambiente mais limpo
- ☐ Ambiente agradável e confortável
- ☐ Atividades fáceis e processo suave
- ☐ Gestão da segurança facilitada
- ☐ Gerenciamento efetivo do canteiro
- ☐ Instalação segura para componentes industrializados
- ☐ Menos distúrbio ao público (e.g. vizinhança)
- ☐ Maior durabilidade
- ☐ Minimizar a duração em canteiro
- ☐ Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação
- ☐ Projetos de maior qualidade
- ☐ Redução de retrabalho
- ☐ Redução do tempo de construção
- ☐ Uso mínimo do espaço em canteiro
- ☐ Controle de qualidade melhorado
- ☐ Integridade entre projeto e construção

- ☐ Redução do custo de mão de obra
- ☐ Construtibilidade
- ☐ Redução da poluição ambiental
- ☐ Reduz a dependência de mão de obra desqualificada
- ☐ Leilão do canteiro limpo e organizado
- ☐ Redução dos desperdícios da construção
- ☐ Redução de custo para descarte de material
- ☐ Ambiente de trabalho saudável

[VOLTAR](#)[PRÓXIMA](#)

Página 2 de 5

1º benefício

Dos 10 benefícios escolhidos, qual é o mais relevante (cria mais valor) para os consumidores de banheiros pré-fabricados? *

Escolher



De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor? *

Resposta obrigatória. Exemplo: Benefício - carro consome menos combustível / Valor criado - redução de gastos com combustível; redução da emissão de gases poluentes; menos tempo perdido em paradas para abastecimento...

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

O (s) ganho (s) citado (s) é (são) válido (s) para qual (is) setor (es)? *

- ☐ Edifícios corporativos
- ☐ Residencial (alta repetitividade)
- ☐ Hospitais, prisão e/ou moradias estudantis
- ☐ Hospitalidade (hotéis, pousadas...)
- ☐ Outro: _____

VOLTAR

PRÓXIMA



Página 3 de 5

2º benefício

Dos 10 benefícios escolhidos, qual é o segundo mais relevante (cria mais valor) para os consumidores de banheiros pré-fabricados? *

Escolher



De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor? *

Resposta obrigatória. Exemplo: Benefício - carro consome menos combustível / Valor criado - redução de gastos com combustível; redução da emissão de gases poluentes; menos tempo perdido em paradas para abastecimento...

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

O (s) ganho (s) citado (s) é (são) válido (s) para qual (is) setor (es)? *

☐ Residencial (alta repetitividade)

☐ Hospitais, prisão e/ou moradias estudantis

☐ Edifícios corporativos

☐ Hospitalidade (hotéis, pousadas...)

☐ Outro: _____

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 4 de 5

3° benefício

Dos 10 benefícios escolhidos, qual é o terceiro mais relevante (cria mais valor) para os consumidores de banheiros pré-fabricados? *

Escolher



De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor? *

Resposta obrigatória. Exemplo: Benefício - carro consome menos combustível / Valor criado - redução de gastos com combustível; redução da emissão de gases poluentes; menos tempo perdido em paradas para abastecimento...

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

De que maneira este benefício cria valor (ganho) para o consumidor?

Respostas adicionais

Sua resposta

O (s) ganho (s) citado (s) é (são) válido (s) para qual (is) setor (es)? *

☐ Hospitais, prisão e/ou moradias estudantis

☐ Residencial (alta repetitividade)


☐ Edifícios corporativos

☐ Hospitalidade (hotéis, pousadas...)

☐ Outro: _____

VOLTAR

ENVIAR

 Página 5 de 5

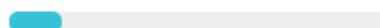
APÊNDICE 4 - FORMULÁRIO FASE 1: DELPHI 2ª RODADA

Criação de valor com banheiros pré-fabricados - 2ª Rodada Delphi - Nome do especialista

Primeiramente, obrigado por participar da primeira rodada da pesquisa sobre criação de valor com banheiros pré-fabricados. Ao todo, 17 especialistas em banheiros pré-fabricados foram convidados a participar da pesquisa, sendo 9 fornecedores e 8 consumidores. Na primeira rodada, obtivemos 13 respostas em um intervalo de 19 dias em relação ao presente envio.

Nesta segunda rodada, apresentamos este questionário personalizado que traz um resumo das respostas do grupo e um comparativo com as suas respostas. A partir desta rodada, espera-se que um debate seja fomentado entre os participantes a fim de buscar consenso entre as repostas. Você poderá alterar suas respostas, adicionar argumentos adicionais e até mesmo questionar e contra argumentar as respostas dos demais especialistas.

Duração aproximada 2ª rodada: 20 minutos

[PRÓXIMA](#)

Página 1 de 7

Comparativos: Individual X Grupo

Nesta seção encontra-se o resumo da primeira rodada.

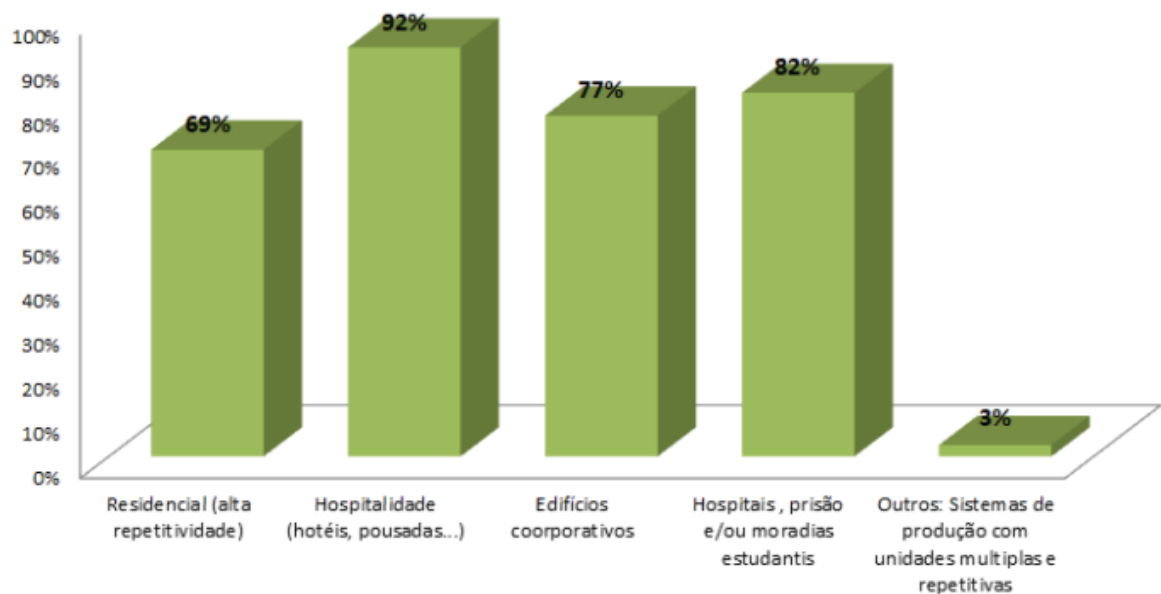
Principais benefícios dos banheiros pré-fabricados

ID	Benefício	Total de respostas	% de respondentes
1	Redução do tempo de construção	11	85%
2	Atender aos prazos	8	62%
3	Certeza do custo	8	62%
4	Redução dos desperdícios da construção	8	62%
5	Reduzir tempo	8	62%
6	Controle de qualidade melhorado	7	54%
7	Produto com maior qualidade	7	54%
8	Custo de materiais minimizado	5	38%
9	Enfrentar falta de mão de obra	4	31%
10	Redução de retrabalho	4	31%
11	Reduz a dependência de mão de obra desqualificada	4	31%
12	Ambiente mais limpo	3	23%
13	Certeza do tempo	3	23%
14	Gerenciamento efetivo do canteiro	3	23%
15	Integridade entre projeto e construção	3	23%
15	Integridade entre projeto e construção	3	23%
16	Maior qualidade para conexão e instalação	3	23%
17	Maior segurança aos trabalhadores durante as operações	3	23%
18	Mão de obra mais qualificada	3	23%
19	Minimizar a duração em canteiro	3	23%
20	Redução de custo para descarte de material	3	23%
21	Redução de custo para limpeza do canteiro	3	23%
22	Redução do custo total do empreendimento	3	23%
23	Atividades fáceis e processo suave	2	15%
24	Construtibilidade	2	15%
25	Gestão da segurança facilitada	2	15%
26	Projetos de maior qualidade	2	15%
27	Redução do custo de mão de obra	2	15%
28	Reduzir riscos à saúde e segurança	2	15%
29	Restrições específicas do canteiro	2	15%
30	Aceitação da implantação da industrialização	1	8%
31	Ambiente de trabalho saudável	1	8%
32	Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação	1	8%
33	Leilante do canteiro limpo e organizado	1	8%
34	Leilante efetivo do canteiro aumenta a produtividade	1	8%
35	Menos distúrbio ao público (e.g. vizinhança)	1	8%
36	Redução de danos a materiais e componentes	1	8%
37	Redução de poeira no canteiro	1	8%
38	Uso mínimo do espaço em canteiro	1	8%

Classificação dos benefícios de acordo com o ganho que proporcionam aos clientes.

Benefício gerador de ganho	Classificação por relevância do ganho gerado
Certeza do custo	1°
Redução do tempo de construção	2°
Atender aos prazos	3°
Redução dos desperdícios da construção	
Reduzir tempo	
Controle de qualidade melhorado	4°
Maior qualidade para conexão e instalação	
Produto com maior qualidade	
Enfrentar falta de mão de obra	5°
Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação	6°
Construtibilidade	
Redução de retrabalho	
Redução do custo total do empreendimento	7°
Reduz a dependência de mão de obra desqualificada	
Ambiente mais limpo	8°
Custo de materiais minimizado	

Relevância de cada setor para os ganhos criados.



Comparativo: benefícios listados na 1ª rodada

Individual X Grupo

ID	Benefício (Waltermirino J.)	Total de respostas	% de respondentes
1	Redução do tempo de construção	11	85%
2	Atender aos prazos	8	62%
3	Certeza do custo	8	62%
4	Redução dos desperdícios da construção	8	62%
5	Reduzir tempo	8	62%
6	Controle de qualidade melhorado	7	54%
7	Produto com maior qualidade	7	54%
8	Custo de materiais minimizado	5	38%
9	Enfrentar falta de mão de obra	4	31%
10	Redução de retrabalho	4	31%
11	Reduz a dependência de mão de obra desqualificada	4	31%
12	Ambiente mais limpo	3	23%
13	Certeza do tempo	3	23%
14	Gerenciamento efetivo do canteiro	3	23%
15	Integridade entre projeto e construção	3	23%
16	Maior qualidade para conexão e instalação	3	23%
17	Maior segurança aos trabalhadores durante as operações	3	23%
18	Mão de obra mais qualificada	3	23%
19	Minimizar a duração em canteiro	3	23%
20	Redução de custo para descarte de material	3	23%
21	Redução de custo para limpeza do canteiro	3	23%
22	Redução do custo total do empreendimento	3	23%
23	Atividades fáceis e processo suave	2	15%
24	Construtibilidade	2	15%
25	Gestão da segurança facilitada	2	15%
26	Projetos de maior qualidade	2	15%
27	Redução do custo de mão de obra	2	15%
28	Reduzir riscos à saúde e segurança	2	15%
29	Restrições específicas do canteiro	2	15%
30	Aceitação da implantação da industrialização	1	8%
31	Ambiente de trabalho saudável	1	8%
32	Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação	1	8%
33	Leiaute do canteiro limpo e organizado	1	8%
34	Leiaute efetivo do canteiro aumenta a produtividade	1	8%
35	Menos distúrbio ao público (e.g. vizinhança)	1	8%
36	Redução de danos a materiais e componentes	1	8%
37	Redução de poeira no canteiro	1	8%
38	Uso mínimo do espaço em canteiro	1	8%

Respostas suas que ficaram acima do índice de consenso de 50%

Respostas suas que ficaram entre do índice de consenso de 30% e 50%

Respostas suas que ficaram abaixo do índice de consenso de 30%



Você deseja alterar algum dos 10 benefícios listados em seu questionário passado? *

☐ Sim

☐ Não

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 3 de 7

Alteração de benefícios listados na 1ª rodada

Qual benefício deseja RETIRAR (1º)? *

Selecione apenas um dos 10 itens listados por você na 1ª rodada (grifados na tabela acima)

Escolher



Qual benefício deseja RETIRAR (2º)?

Selecione apenas um dos 10 itens listados por você na 1ª rodada (grifados na tabela acima)

Escolher



Qual benefício deseja RETIRAR (3º)?

Selecione apenas um dos 10 itens listados por você na 1ª rodada (grifados na tabela acima)

Escolher



Qual benefício deseja RETIRAR (4º)?

Selecione apenas um dos 10 itens listados por você na 1ª rodada (grifados na tabela acima)

Escolher



Qual benefício deseja INCLUIR (1º), ou seja, substituir pelo benefício que havia sido listado na primeira rodada e que foi retirado? *

Selecione apenas um dos 28 benefícios NÃO listados por você na 1ª rodada (sem grifo na tabela acima)

Escolher



Qual benefício deseja INCLUIR (2º), ou seja, substituir pelo benefício que havia sido listado na primeira rodada e que foi retirado?

Selecione apenas um dos 28 benefícios NÃO listados por você na 1ª rodada (sem grifo na tabela acima)

Escolher



Qual benefício deseja INCLUIR (3º), ou seja, substituir pelo benefício que havia sido listado na primeira rodada e que foi retirado?

Selecione apenas um dos 28 benefícios NÃO listados por você na 1ª rodada (sem grifo na tabela acima)

Escolher



Qual benefício deseja INCLUIR (4º), ou seja, substituir pelo benefício que havia sido listado na primeira rodada e que foi retirado?

Selecione apenas um dos 28 benefícios NÃO listados por você na 1ª rodada (sem grifo na tabela acima)

Escolher



Justifique a (s) alteração (ões) *

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA



Página 4 de 7

Criação de Valor - Parte 1 de 2

Nesta seção serão apresentados todos os criadores de ganho para consumidores (construtoras / incorporadoras). Ao todo foram 16 benefícios tidos como "principais" e 56 explicações de como geram ganho aos consumidores de banheiros pré-fabricados. Pedimos que marque se concorda ou não com as explicações.

Benefício	Colocação GRUPO	Colocação INDIVIDUAL
Certeza do custo	1°	
Redução do tempo de construção	2°	
Atender aos prazos		
Redução dos desperdícios da construção	3°	
Reduzir tempo		
Controle de qualidade melhorado		
Maior qualidade para conexão e instalação	4°	2°
Produto com maior qualidade		
Enfrentar falta de mão de obra	5°	
Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação		
Construtibilidade	6°	
Redução de retrabalho		1°
Redução do custo total do empreendimento	7°	
Reduz a dependência de mão de obra desqualificada		
Ambiente mais limpo	8°	
Custo de materiais minimizado		3°

1º - Certeza do custo *

	Concordo	Discordo
Falta de surpresas (+\$\$\$) ao longo do processo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior planejamento financeiro, evitando assim alterações no orçamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evita surpresas, perdas de material e improdutividade.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apesar de custar mais caro, é um produto com altíssima previsibilidade de custos, diferente da construção convencional, onde muitas vezes a necessidade de serviços adicionais e retrabalhos vão sendo "descobertas" ao longo da construção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elimina as variáveis sobre a compra de diversos insumos e mão de obra, substituindo apenas pela compra de um item já industrializado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo Fixo / Menor Risco / Maior Controle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Com o custo fechado em contrato, o cliente tem a certeza que vai ter o produto no tempo certo e com o custo que contratou, sem nenhuma surpresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não terá surpresas desagradáveis e solicitações de aditivos contratuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

2° - Redução do tempo de construção *

	Concordo	Discordo
O benefício de redução no tempo de construção é para o empreendedor e construtora e não para o consumidor. Pois para o consumidor final não há diferença quanto a utilização. A redução no tempo de construção é diretamente proporcional ao custo da obra e ao retorno do capital investido no empreendimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior possibilidade de diminuição de tempo de obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menor quantidade de funcionários na obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Com menor período de obra, os dividendos do empreendimento começam a retornar em menor tempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Com menor período de obra, os custos fixos da obra diminuem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Padronização no acabamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A obra ganha tem um canteiro em paralelo, que é a fábrica de banheiros, com isso o seu tempo é reduzido consideravelmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução dos custos indiretos de obra, e no caso de um hotel, antecipar a colocação no mercado, coletando antes o \$\$\$ derivado do aluguel dos quartos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menor efetivo de mão de obra em canteiro pois a obra é mais rápida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

3°/1 (empatado) - Atender aos prazos *

	Concordo	Discordo
Aumenta a previsibilidade do empreendimento por diminuir o número de serviços, restrições e interações para o mesmo produto final (banheiro).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permite produção em paralelo dos módulos de banheiro enquanto a obra está nas etapas iniciais (estrutura)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior possibilidade de que atenderão cronograma da obra, transformando varias etapas de um serviço em apenas uma etapa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montagem feita por uma empresa bem estruturada envolve muito menos riscos de prazo do que montado por empreiteiros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

3°/2 (empatado) - Redução dos desperdícios da construção *

	Concordo	Discordo
O projeto é pensado no uso total dos materiais (pensando nos recortes de revestimentos, tubos, conexões, elétrica)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Com a fabricação em grande escala, o desperdício e retrabalho são menores e os testes mais eficazes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução de gastos inesperados ou gastos extras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

3°/3 (empatado) - Reduzir tempo *

	Concordo	Discordo
Enquanto a obra é feita no canteiro, os banheiros são produzidos na fábrica ganhando o tempo que seria executado na obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução Tempo total de obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução custo Global	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução valor final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não atrasar o cronograma do projeto em um todo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dar uma maior exatidão no cronograma de avanço físico da obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ganhar tempo, significa uma economia direta e indireta no canteiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

4°/1 (empatado) - Controle de qualidade melhorado *

	Concordo	Discordo
Com a concentração da produção em fábrica, há um melhor controle de qualidade, garantindo uma melhor padronização da produção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduz variabilidade em acabamentos e processos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No processo industrial o controle de qualidade é feito por etapas, cada etapa é conferida e liberada para continuar a etapa seguinte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No caso do fornecedor ter bom controle de qualidade, a gestão final de qualidade na obra é melhorada. A tendência é que uma produção repetitiva e em linha seja de maior qualidade, mais padronizável e mais fácil de ser controlada comparada à produção tradicional no canteiro de obras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

4°/2 (empatado) - Maior qualidade para conexão e instalação *

	Concordo	Discordo
Redução de problemas no pós-obra.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução de custo de manutenção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Os itens de instalações são instalados num ambiente com controle de qualidade (pelo menos deveria ter) o que garante maior qualidade e confiabilidade, fazendo com que os custos de manutenção sejam reduzidos, lembrando que todos os itens de instalações deverão ter a manutenção preventiva sempre em dia!!



Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

4º/3 (empatado) - Produto com maior qualidade *

	Concordo	Discordo
Mais qualidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior satisfação do cliente final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução de custos pós-venda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior potencial de retorno como cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução do pós-venda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

5° - Enfrentar falta de mão de obra *

	Concordo	Discordo
Devido a incerteza no mercado de mão de obra qualificada podemos ter paralização no processo devido a falta de mão de obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não ter problema em achar profissionais competentes par execução do serviço.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzindo o custo direto e indireto com a contratação de mão de obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desgaste de tempo e dinheiro na procura e contratação de mão de obra qualificada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

6°/1 (empatado) - Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação *

	Concordo	Discordo
Em projetos que contempla investidores múltiplos mudanças de escopo acontecem constantemente, gerando retrabalhos e custo por tempo incalculáveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

6°/2 (empatado) - Construtibilidade *

	Concordo	Discordo
Diminuição do tempo de obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Racionalização e otimização do processo construtivo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

6°/3 (empatado) - Redução de retrabalho *

	Concordo	Discordo
A redução do retrabalho significa redução do desperdício de materiais e tempo de refazimento da mão de obra, portanto, ao longo do tempo, isto pode ser um item de redução do custo dos empreendimentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

7°/1 (empatado) - Redução do custo total do empreendimento *

	Concordo	Discordo
Como a redução no prazo de construção, o custo indireto também é reduzido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

7°/2 (empatado) - Reduz a dependência de mão de obra desqualificada *

	Concordo	Discordo
Melhora a padronização de acabamento das unidades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduz riscos ligados à segurança e saúde em canteiro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

8°/1 (empatado) - Ambiente mais limpo *

	Concordo	Discordo
Em obras de processo convencional, temos mais acidentes de trabalho do que em obras pré fabricadas devido a organização e limpeza dos ambientes de trabalho, evitando custos com perda de pessoal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

8°/2 (empatado) - Custo de materiais minimizado *

	Concordo	Discordo
O desperdício de materiais será minimizado, uma vez que isto seja incorporado ao dia a dia da empresa, os custos de construções serão menores e poderão ser transferidos ao consumidor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso tenha discordado de algum gerador de ganho, justifique.

Resposta não obrigatória, porém desejável.

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA



Página 5 de 7

Comparativo - benefícios de acordo com o ganho que proporcionam aos clientes


Benefício	Colocação GRUPO	Colocação INDIVIDUAL
Certeza do custo	1°	
Redução do tempo de construção	2°	
Atender aos prazos		
Redução dos desperdícios da construção	3°	
Reduzir tempo		
Controle de qualidade melhorado		
Maior qualidade para conexão e instalação	4°	2°
Produto com maior qualidade		
Enfrentar falta de mão de obra	5°	
Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação		
Construtibilidade	6°	
Redução de retrabalho		1°
Redução do custo total do empreendimento	7°	
Reduz a dependência de mão de obra desqualificada		
Ambiente mais limpo		
Custo de materiais minimizado	8°	3°

Você deseja alterar algum dos 3 principais geradores de ganho listados em seu questionário passado? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

VOLTAR

PRÓXIMA

 Página 6 de 7

Alteração de principais geradores de ganho listados na 1ª rodada

Liste o principal (1º) criador de valor *

Escolher



Liste o principal (2º) criador de valor *

Escolher



Liste o principal (3º) criador de valor *

Escolher



Justifique a (s) alteração (ões) *

Sua resposta

VOLTAR

ENVIAR



Página 7 de 7

APÊNDICE 5 - FORMULÁRIO FASE 1: DELPHI 3ª RODADA

Criação de valor com banheiros pré-fabricados - 3ª Rodada Delphi

Obrigado por participar das primeiras rodadas da pesquisa sobre criação de valor com banheiros pré-fabricados. Ao todo, 17 especialistas em banheiros pré-fabricados foram convidados a participar da pesquisa, sendo 9 fornecedores e 8 consumidores. Na primeira rodada, obtivemos 14 respostas. Já a segunda rodada contou com a participação de 12 dentre os 14 especialistas que concluíram a primeira rodada.

Juntamente com o presente questionário, cada especialista recebeu documentos PDF com os resultados parciais decorrentes da segunda rodada.

Na 1ª rodada, foram 18 benefícios tidos como "principais" e 59 explicações de como geram ganhos aos consumidores de banheiros pré-fabricados, sendo que 16 receberam argumentações contrárias durante a 2ª rodada. Agora, convidamos vocês a avaliarem algumas destas argumentações e debaterem no questionário que segue.

Duração aproximada 3ª rodada: 20 minutos

PRÓXIMA

Página 1 de 10

Digite seu nome

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 2 de 10

1º Gerador de valor

BENEFÍCIO EM QUESTÃO:	CERTEZA DE CUSTO
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Apesar de custar mais caro, é um produto com altíssima previsibilidade de custos, diferente da construção convencional, onde muitas vezes a necessidade de serviços adicionais e retrabalhos vão sendo "descobertas" ao longo da construção.
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 75%	
Dentre os que discordaram, quais foram as argumentações?	Não necessariamente o custo do banheiro pronto é mais alto que produzido em sistema tradicional.
	Que o banheiro pré-fabricado seja mais caro é um paradigma errado. A verdade é que na maioria dos casos os Clientes não sabem avaliar corretamente o custo do banheiro tradicional.
	Não acredito que custa mais caro, pois a comparação de custos diretos e indiretos somados faz com que o banheiro pronto saia mais barato que o feito em loco, sem falar nos retrabalhos e perda e desperdício de material.

Se retirássemos a primeira parte da sentença - "Apesar de custar mais caro" - você concordaria com o restante da afirmação? *

- ☐ Concordo
- ☐ Discordo

Caso tenha discordado, justifique.

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 3 de 10

2º e 3º Geradores de valor

BENEFÍCIO EM QUESTÃO:	REDUZIR TEMPO
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Redução valor final
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 58,3%	
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Redução custo Global
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 66,7%	
Dentre os que discordaram, quais foram as argumentações?	Reduzir o tempo não necessariamente reduzirá o custo final da obra.
	A questão de custos das obras que trabalhamos o valor é mais alto que os banheiros convencionais.
	O banheiro pronto comparado ao banheiro convencional é mais caro, portanto o custo sempre será maior, mesmo com a economia dos custos fixos e perdas. Mesmo assim é uma alternativa viável quando vc tem problema de canteiro reduzido e /ou quando, o iniciar a operação do negócio for antecipação de retorno do investimento por antecipação da entrega da obra.

Levando em consideração as argumentações contrárias, você concorda que a redução do tempo implica na diminuição de custo global / valor final do empreendimento? *

- ☐ Sim, implica na redução
- ☐ Não, não tem relação com a redução

Caso concorde, pedimos que contra argumente.

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 4 de 10

4° Gerador de valor

BENEFÍCIO EM QUESTÃO:	REDUÇÃO DO TEMPO DE CONSTRUÇÃO
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Menor quantidade de funcionários na obra
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 91,7%	
Dentre os que discordaram, quais foram as argumentações?	Não concordo porque acho que o prazo da obra não está ligado a quantidade de pessoas e sim ao processo industrializado.

Levando em consideração a argumentação contrária, você concorda que o benefício de redução do tempo de construção implica na redução da quantidade de funcionários na obra? *

- ☐ Sim, implica na redução
- ☐ Não, não tem relação com a redução

Caso concorde, pedimos que contra argumente.

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 5 de 10

5° Gerador de valor

BENEFÍCIO EM QUESTÃO:	REDUÇÃO DO TEMPO DE CONSTRUÇÃO
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Padronização no acabamento
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 83,3%	
Dentre os que discordaram, quais foram as argumentações?	Acredito que a padronização no acabamento remete a qualidade e não a redução no tempo de construção. Não concordo que padronização tem correlação com ganho de tempo.

Levando em consideração as argumentações contrárias, você concorda que o benefício de redução do tempo de construção influencia positivamente na padronização no acabamento? *

- ☐ Sim, influencia
- ☐ Não, não tem relação com a padronização

Caso concorde, pedimos que contra argumente.

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 6 de 10

6° e 7° Geradores de valor

BENEFÍCIO EM QUESTÃO:	MAIOR QUALIDADE PARA CONEXÃO E INSTALAÇÃO
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Redução de problemas no pós-obra
	Redução de custo de manutenção
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 83,3%	
Dentre os que discordaram, quais foram as argumentações?	Tivemos muitos problemas em obra com a utilização do sistema banheiro pronto.

Levando em consideração a argumentação contrária, você concorda que a qualidade das conexões e instalações dos banheiros pré-fabricados reduzem problemas no pós-obra e custos de manutenção? *

- ☐ Sim, reduzem
- ☐ Não, não reduzem

Caso concorde, pedimos que contra argumente.

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 7 de 10

8° e 9° Geradores de valor

BENEFÍCIO EM QUESTÃO:	PRODUTO COM MAIOR QUALIDADE
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Redução de custos pós-venda
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 83,3%	
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Redução do pós-venda
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 75,0%	
Dentre os que discordaram, quais foram as argumentações?	Não existe relação entre o valor de venda com o valor empregado no projeto, o valor de venda permanece o mesmo.
	Nas experiências que tivemos, tivemos muitos problemas de pós obra.
	Acredito que não tenha correlação direta com o pós-venda.

Levando em consideração as argumentações contrárias, você concorda que o a qualidade dos banheiros pré-fabricados exerça influência na redução do pós-venda e seus custos? *

- ☐ Sim, reduzem
- ☐ Não, não reduzem

Caso concorde, pedimos que contra argumente.

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 8 de 10

10°, 11°, 12° e 13° Geradores de valor

BENEFÍCIO EM QUESTÃO:	ENFRENTAR FALTA DE MÃO DE OBRA
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Devido a incerteza no mercado de mão de obra qualificada podemos ter paralisação no processo devido a falta de mão de obra.
	Não ter problema em achar profissionais competentes para execução do serviço.
	Desgaste de tempo e dinheiro na procura e contratação de mão de obra qualificada.
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 83,3%	
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Reduzindo o custo direto e indireto com a contratação de mão de obra.
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 91,7%	
Dentre os que discordaram, quais foram as argumentações?	A falta de mão de obra qualificada é um problema independentemente que seja um BNH pré-fabricado ou tradicional. Provavelmente ninguém de vocês teve a "sorte" de produzir BNHS em Recife...
	Na época em que tínhamos obras de Copa do Mundo e Olimpíadas este item era verdadeiro, no mercado atual isso não acontece.

Levando em consideração as argumentações contrárias, você concorda o benefício "enfrentar falta de mão de obra" atribuído aos banheiros pré-fabricados implique nos seguintes ganhos para os consumidores (empresas que contratam banheiros pré-fabricados)? *

	Concordo	Discordo
Devido a incerteza no mercado de mão de obra qualificada podemos ter paralisação no processo devido a falta de mão de obra.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não ter problema em achar profissionais competentes para execução do serviço.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desgaste de tempo e dinheiro na procura e contratação de mão de obra qualificada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzindo o custo direto e indireto com a contratação de mão de obra.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Caso concorde, pedimos que contra argumente.

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 9 de 10

14° Gerador de valor

BENEFÍCIO EM QUESTÃO:	REDUÇÃO DO CUSTO TOTAL DO EMPREENDIMENTO
Como gera valor para o consumidor (construtor / incorporador)?	Como a redução no prazo de construção, o custo indireto também é reduzido.
GRAU DE CONCORDÂNCIA = 83,3%	
Dentre os que discordaram, quais foram as argumentações?	O custo do empreendimento aumenta. Não obrigatoriamente os valores de redução dos custos fixos e indiretos significam que houve redução do custo total do empreendimento, agora, se os ganhos financeiros forem agregados no comparativo, aí sim haverá vantagens na instalação de banheiros prontos.

Levando em consideração as argumentações contrárias, você concorda que: "como a redução no prazo de construção, o custo indireto também é reduzido"? *

☐ Concorde

☐ Discordo

Caso concorde, pedimos que contra argumente.

Sua resposta

Por fim, notamos que ao longo dos debates o quesito "redução de custos" foi frequentemente abordado. Portanto, pedimos que liste pontos que julgue essenciais para a correta comparação entre os custos de banheiros tradicionais e pré-fabricados.

Sua resposta

VOLTAR

ENVIAR

Página 10 de 10

APÊNDICE 6 - BENEFÍCIOS REVISADOS DURANTE A RBS

GRUPO	BENEFÍCIOS	Jaillon e Poon 2010	Tam et al. 2007	Majid et al. 2011	Yunus et al. 2016	Pan et al. 2008 Pan et al. 2007	Nadim e Goulding 2009	Nadim e Goulding 2010	Lu e Liska 2008	Média
4	Minimizar a duração em canteiro	-	-	-	-	4.60	-	-	-	4.60
4	Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação	-	4.46	-	-	-	-	-	-	4.46
4	Enfrentar falta de mão de obra	-	-	-	-	4.45	-	-	-	4.45
4	Reduzir riscos à saúde e segurança	-	-	-	-	4.45	-	-	-	4.45
4	Reduzir tempo	-	-	-	-	-	-	4.45	-	4.45
4	Construtibilidade	-	-	-	4.44	-	-	-	-	4.44
4	Gestão da segurança facilitada	-	-	-	4.44	-	-	-	-	4.44
4	Instalação segura para componentes industrializados	-	-	-	4.44	-	-	-	-	4.44
4	Gerenciamento efetivo do canteiro	-	-	-	4.41	-	-	-	-	4.41
4	Redução de custo para descarte de material	-	-	-	4.41	-	-	-	-	4.41
4	Redução de custo para limpeza do canteiro	-	-	-	4.39	-	-	-	-	4.39
4	Leiaute do canteiro limpo e organizado	-	-	-	4.37	-	-	-	-	4.37
4	Redução da poluição ambiental	-	-	-	4.35	-	-	-	-	4.35
4	Certeza do tempo	-	-	-	4.19	4.50	-	-	-	4.35
4	Reduz a dependência de mão de obra desqualificada	-	-	-	4.33	-	-	-	-	4.33
4	Certeza do custo	-	-	-	4.26	4.40	-	-	-	4.33
1	Redução de poeira no canteiro	-	-	-	4.24	-	-	-	-	4.24
1	Maior segurança aos trabalhadores durante as operações	-	-	-	4.22	-	-	-	-	4.22
1	Maior durabilidade	-	-	-	4.21	-	-	-	-	4.21
1	Leiaute efetivo do canteiro aumenta a produtividade	-	-	-	4.20	-	-	-	-	4.20
1	Ambiente agradável e confortável	-	-	-	4.20	-	-	-	-	4.20
1	Ambiente de trabalho saudável	-	-	-	4.20	-	-	-	-	4.20
1	Projetos de maior qualidade	-	-	-	4.19	-	-	-	-	4.19
1	Questões estéticas na edificação	-	4.19	-	-	-	-	-	-	4.19
1	Controle de qualidade melhorado	4.04	4.55	3.97	-	-	-	-	-	4.18
1	Integridade entre projeto e construção	-	4.17	-	-	-	-	-	-	4.17
2	Redução dos desperdícios da construção	4.05	-	4.15	4.32	-	4.08	-	-	4.15

GRUPO	BENEFÍCIOS	Jaillon e Poon 2010	Tam et al. 2007	Majid et al. 2011	Yunus et al. 2016	Pan et al. 2008	Pan et al. 2007	Nadim e Goulding 2009	Nadim e Goulding 2010	Lu e Liska 2008	Média
2	Restrições específicas do canteiro	-	-	-		4.15		-	-	-	4.15
2	Redução do custo de mão de obra	-	-	-	4.15	-		-	-	-	4.15
2	Produto com maior qualidade	-	-	-	4.28	4.65		4.22	4.20	3.37	4.14
2	Conservação de material	-	-	-	4.13	-		-	-	-	4.13
2	Mão de obra mais qualificada	-	-	-	4.13	-		-	-	-	4.13
2	Redução de danos a materiais e componentes	-	-	-	4.11	-		-	-	-	4.11
2	Custo de materiais minimizado	-	-	-	4.11	-		-	-	-	4.11
2	Ambiente mais limpo	-	-	4.10		-		-	-	-	4.10
2	Redução do tempo de construção	3.75	4.25	3.94	4.46	-		-	-	-	4.10
2	Reuso de componentes e materiais	-	-	-	4.09	-		-	-	-	4.09
2	Aceitação da implantação da industrialização	-	-	-	4.09	-		-	-	-	4.09
2	Menos distúrbio ao público (e.g. vizinhança)	-	-	-	4.09	-		-	-	-	4.09
2	Maior qualidade para conexão e instalação	-	-	-	4.07	-		-	-	-	4.07
2	Atividades fáceis e processo suave	-	-	-	4.07	-		-	-	-	4.07
2	Atender aos prazos	-	-	-		-		4.06	-	-	4.06
2	Uso mínimo do espaço em canteiro	-	-	-	4.06	-		-	-	-	4.06
8	Mão de obra qualificada para instalação	-	-	-	4,04	-		-	-	-	4,04
8	Entrega mais rápida ao canteiro	-	-	-	4,02	-		-	-	-	4,02
8	Melhoria da saúde e segurança	4,00	-	-	-	-		-	-	-	4,00
8	Maximizar o desempenho ambiental ao longo do ciclo de vida	-	-	-	-	4,00		-	-	-	4,00
10	Redução da demanda de mão de obra	3,80	-	4,03	-	-		-	-	-	3,92
10	Redução do uso de material	3,75	-	4,06	-	-		-	-	-	3,90
10	Influência dos clientes	-	-	-	-	3,90		-	-	-	3,90

GRUPO	BENEFÍCIOS	Jaillon e Poon 2010	Tam et al. 2007	Majid et al. 2011	Yunus et al. 2016	Pan et al. 2008	Pan et al. 2007	Nadim e Goulding 2009	Nadim e Goulding 2010	Lu e Liska 2008	Média
11	Locais de construção mais fáceis e seguros	-	-	3,85	-	-	-	-	-	-	3,85
11	Promoção governamental	-	-	-	-	3,85	-	-	-	-	3,85
11	Minimizar a duração total do empreendimento	-	-	-	-	-	-	-	-	3,84	3,84
9	Redução de acidentes em canteiro	-	-	-	4,31	-	3,53	3,48	-	-	3,77
9	Redução do impacto ambiental durante a construção	-	-	-	-	4,15	-	-	-	3,34	3,75
9	melhoria da produtividade	3,66	-	-	-	-	-	-	-	3,74	3,70
5	Desempenho ambiental melhorado pela redução de desperdício	-	3,61	-	-	-	-	-	-	-	3,61
5	Reduzir custos construtivos globais	-	4,32	3,05	-	-	-	-	-	3,24	3,54
5	Melhoria na gestão do canteiro e atividades	3,54	-	-	-	-	-	-	-	-	3,54
12	Facilidade construtiva	3,46	-	-	-	-	-	-	-	-	3,46
12	Menos interrupção no canteiro	-	-	-	-	-	-	-	-	3,46	3,46
12	Redução do cronograma	3,45	-	-	-	-	-	-	-	-	3,45
7	Usado para satisfazer os requisitos dos clientes	-	-	-	-	-	-	-	3,40	-	3,40
7	Aumenta a eficiência da gestão do canteiro	-	-	-	-	-	-	-	-	3,39	3,39
7	Reduz a necessidade de mão de obra artesanal em canteiro	-	-	-	-	-	-	-	-	3,37	3,37
7	Aumenta o desempenho da segurança	-	-	-	-	-	-	-	-	3,36	3,36
7	Economia de custo no empreendimento	3,32	-	-	-	-	-	-	-	-	3,32
6	Retorno rápido sobre investimento	3,02	-	-	-	-	-	-	-	-	3,02
6	Usado para reduzir custo	-	-	-	-	-	-	-	2,97	-	2,97
6	Aumenta a eficiência do projeto do empreendimento	-	-	-	-	-	-	-	-	2,92	2,92
3	Redução de custo	-	-	-	-	-	2,72	-	-	-	2,72
3	Redução do tempo de projeto	2,66	-	-	-	-	-	-	-	-	2,66
3	Estética	-	-	-	-	-	2,57	-	-	-	2,57
3	Flexibilidade de projeto	-	-	-	-	-	2,31	-	-	-	2,31

APÊNDICE 7 - PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DA PRÉ-FABRICAÇÃO DE BANHEIROS

Dentre os 45 benefícios revisados para a industrialização, cada especialista participante do Delphi selecionou 10 que julgava como os mais relevantes para banheiros pré-fabricados. O resultado é apresentado na tabela abaixo.

ID	Benefício	Total de respostas	% de respondentes
1	Redução do tempo de construção	13	93%
2	Certeza do custo	10	71%
3	Atender aos prazos	9	64%
4	Controle de qualidade melhorado	9	64%
5	Redução dos desperdícios da construção	9	64%
6	Reduzir tempo	9	64%
7	Produto com maior qualidade	8	57%
8	Custo de materiais minimizado	5	36%
9	Ambiente mais limpo	4	29%
10	Enfrentar falta de mão de obra	4	29%
11	Integridade entre projeto e construção	4	29%
12	Mão de obra mais qualificada	4	29%
13	Redução de retrabalho	4	29%
14	Reduz a dependência de mão de obra desqualificada	4	29%
15	Gerenciamento efetivo do canteiro	3	21%
16	Maior qualidade para conexão e instalação	3	21%
17	Minimizar a duração em canteiro	3	21%
18	Redução de custo para limpeza do canteiro	3	21%
19	Redução do custo total do empreendimento	3	21%
20	Atividades fáceis e processo suave	2	14%
21	Certeza do tempo	2	14%
22	Construtibilidade	2	14%
23	Gestão da segurança facilitada	2	14%
24	Maior segurança aos trabalhadores durante as operações	2	14%
25	Menos distúrbio ao público (e.g. vizinhança)	2	14%
26	Projetos de maior qualidade	2	14%
27	Redução de custo para descarte de material	2	14%
28	Redução de poeira no canteiro	2	14%
29	Redução do custo de mão de obra	2	14%
30	Restrições específicas do canteiro	2	14%
31	Uso mínimo do espaço em canteiro	2	14%
32	Aceitação da implantação da industrialização	1	7%
33	Ambiente de trabalho saudável	1	7%
34	Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação	1	7%
35	Leiaute efetivo do canteiro aumenta a produtividade	1	7%
36	Redução da poluição ambiental	1	7%

APÊNDICE 8 - RESULTADO DOS DEBATES DAS RODADAS DELPHI SOBRE A CRIAÇÃO DE VALOR PARA OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS LEVANTADOS

Colocação	Benefício	Como gera valor para o consumidor?	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
1°	Redução do tempo de construção	Maior possibilidade de diminuição de tempo de obra	100,00%		
		Com menor período de obra, os dividendos do empreendimento começam a retornar em menor tempo	100,00%		
		Com menor período de obra, os custos fixos da obra diminuem	100,00%		
		A obra ganha tem um canteiro em paralelo, que é a fábrica de banheiros, com isso o seu tempo é reduzido consideravelmente.	100,00%		
		Redução dos custos indiretos de obra, e no caso de um hotel, antecipar a colocação no mercado, coletando antes o \$\$\$ derivado do aluguel dos quartos.	100,00%		
2°	Certeza do custo	Menor efetivo de mão de obra em canteiro pois a obra é mais rápida	91,67%		
		Falta de surpresas (+\$\$\$) ao longo do processo	100,00%		
		Maior planejamento financeiro, evitando assim alterações no orçamento	91,67%		
		Evita surpresas, perdas de material e improdutividade.	100,00%		
		É um produto com altíssima previsibilidade de custos, diferente da construção convencional, onde muitas vezes a necessidade de serviços adicionais e retrabalhos vão sendo "descobertas" ao longo da construção.	91,67%		
		Elimina as variáveis sobre a compra de diversos insumos e mão de obra, substituindo apenas pela compra de um item já industrializado	91,67%		
		Custo Fixo / Menor Risco / Maior Controle	100,00%		
		Com o custo fechado em contrato, o cliente tem a certeza que vai ter o produto no tempo certo e com o custo que contratou, sem nenhuma surpresa.	100,00%		
3°	Redução dos desperdícios da construção	Não terá surpresas desagradáveis e solicitações de aditivos contratuais	91,67%		
		O projeto é pensado no uso total dos materiais (pensando nos recortes de revestimentos, tubos, conexões, elétrica)	91,67%		
		Com a fabricação em grande escala, o desperdício e retrabalho são menores e os testes mais eficazes.	100,00%		
		Redução de gastos inesperados ou gastos extras	100,00%		

Colocação	Benefício	Como gera valor para o consumidor?	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
4°	Atender aos prazos	Aumenta a previsibilidade do empreendimento por diminuir o número de serviços, restrições e interações para o mesmo produto final (banheiro).	100,00%		
		Permite produção em paralelo dos módulos de banheiro enquanto a obra está nas etapas iniciais (estrutura)	100,00%		
		Maior possibilidade de que atenderão cronograma da obra, transformando várias etapas de um serviço em apenas uma etapa	100,00%		
		Montagem feita por uma empresa bem estruturada envolve muito menos riscos de prazo do que montado por empreiteiros.	91,67%		
		Mais qualidade	100,00%		
4°	Produto com maior qualidade	Maior satisfação do cliente final	91,67%	Nas experiências que tivemos, tivemos muitos problemas de pós obra.	
		Maior potencial de retorno como cliente	91,67%		

Colocação	Benefício	Como gera valor para o consumidor?	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
4º	Reduzir tempo	Enquanto a obra é feita no canteiro, os banheiros são produzidos na fábrica, ganhando o tempo que seria executado na obra	100,00%		
		Redução Tempo total de obra	100,00%		
		Redução custo/valor Global	75,00%	Reduzir o tempo não necessariamente reduzirá o custo final da obra.	Enquanto a obra está em fase de construção, os banheiros estão sendo industrializados, o que significa em reduzir o tempo da obra. Reduzir o tempo de inauguração de um hotel significa que o retorno financeiro para o investidor será mais rápido.
				A questão de custos das obras que trabalhamos o valor é mais alto que os banheiros convencionais	Com a redução do tempo de obra, custos indiretos são eliminados, como: instalações do canteiro de obra, equipe de obra, etc.
				O banheiro pronto comparado ao banheiro convencional é mais caro, portanto o custo sempre será maior, mesmo com a economia dos custos fixos e perdas. Mesmo assim é uma alternativa viável quando vc tem problema de canteiro reduzido e /ou quando, o iniciar a operação do negócio for antecipação de retorno do investimento por antecipação da entrega da obra.	existem inúmeros custos que não chegam nem a ser contabilizado na obra convencional, tempo de mão de obra com retrabalhos, desperdícios, ociosidade etc, por esse motivo acredito sim, que temos redução de custo impactando no valor final.
					Reduzindo o custo fixo, há uma redução global.
		Não atrasar o cronograma do projeto em um todo	91,67%		
		Dar uma maior exatidão no cronograma de avanço físico da obra	83,33%		
		Ganhar tempo, significa uma economia direta e indireta no canteiro	100,00%		

Colocação	Benefício	Como gera valor para o consumidor?	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
5º	Controle de qualidade melhorado	Com a concentração da produção em fábrica, há um melhor controle de qualidade, garantindo uma melhor padronização da produção.	100,00%		
		Reduz variabilidade em acabamentos e processos.	100,00%		
		No processo industrial o controle de qualidade é feito por etapas, cada etapa é conferida e liberada para continuar a etapa seguinte	100,00%		
		No caso do fornecedor ter bom controle de qualidade, a gestão final de qualidade na obra é melhorada. A tendência é que uma produção repetitiva e em linha seja de maior qualidade, mais padronizável e mais fácil de ser controlada comparada à produção tradicional no canteiro de obras.	100,00%		

Colocação	Benefício	Como gera valor para o consumidor?	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
5°		Devido à incerteza no mercado de mão de obra qualificada podemos ter paralisação no processo devido à falta de mão de obra	75,00%	A falta de mão de obra qualificada é um problema independentemente que seja um BNH pré-fabricado ou tradicional. Provavelmente ninguém de vocês teve a "sorte" de produzir BNHS em Recife...	A indústria trabalha intensamente na qualificação de profissionais, muitos são formados dentro da empresa com treinamentos e cursos, um investimento no profissional para qualificar e agregar valor. O profissional que é formado dentro de uma indústria e que tem um plano de carreira e crescimento profissional torna-se fiel a empresa, diferentemente do que acontece no canteiro de obras em que a cada término de obra na maioria das vezes a equipe é desfeita e quando se inicia uma nova obra é necessário a busca de novos profissionais.
	Enfrentar falta de mão de obra	Não ter problema em achar profissionais competentes para execução do serviço.	75,00%	Na época em que tínhamos obras de Copa do Mundo e Olimpíadas este item era verdadeiro, no mercado atual isso não acontece.	Apesar de concordar, acho que não vivenciamos isso atualmente, apenas em um momento mais aquecido da economia.
		Desgaste de tempo e dinheiro na procura e contratação de mão de obra qualificada	75,00%		Com a contratação da empresa de banheiros prontos você está contratando um pacote multidisciplinar de profissionais especializado em cada uma das áreas necessárias para a execução do banheiro, sempre lembrando que como em qualquer mercado existem empresas com mais ou menos experiência, idoneidade, etc. A contratação de cada uma das disciplinas individualmente gerará sim mais trabalho, custo e incerteza, ainda mais imaginando que serão mais de seis contratos distintos a serem gerenciados em todos os aspectos, quando com a utilização do banheiro teremos somente um contratado.
		Reduzindo o custo direto e indireto com a contratação de mão de obra	91,67%		Discordo que o profissional que executa banheiro pronto seja mão de obra especializada. Serão usados os mesmos profissionais que executariam no canteiro, o que acontece é que o processo construtivo é diferente, é industrial. Será necessário apenas um pequeno treinamento para que os profissionais aprendam a atuar num local de produção industrial. Sim, a construtora irá contratar um número menor de operários, uma vez que a empresa contratada para executar os banheiros prontos é que terá que fazer as contratações.
					No cenário atual eu discordaria de todos os itens, pois temos mão de obra disponível no mercado e com qualificação, mais não deixa de ser um risco não encontrar colaborador qualificado para todas as atividades. Certeza mão de obra é um item bem complicado para administrar o contratante de banheiros prontos sem dúvida ameniza bastante esse problema para sua gestão.

Colocação	Benefício	Como gera valor para o consumidor?	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
6º	Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação	Em projetos que contempla investidores múltiplos mudanças de escopo acontecem constantemente, gerando retrabalhos e custo por tempo inculculáveis.	100,00%		
6º	Construtibilidade	Diminuição do tempo de obra	100,00%		
		Racionalização e otimização do processo construtivo.	100,00%		

Colocação	Benefício	Como gera valor para o consumidor?	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
6°	Maior qualidade para conexão e instalação	Redução de problemas no pós-obra / custo de manutenção	83,33%	Tivemos muitos problemas em obra com a utilização do BWC	O sistema de conexão utilizado em banheiro pronto (PEX) é mais versátil e simples de executar manutenção preventiva ou corretiva, mas principalmente é mais confiável que o sistema de construção convencional.
					Reduzem, pois como os banheiros e suas instalações são feitas dentro de um processo controlado, a qualidade tende a ser bastante superior, entretanto problemas também podem ocorrer e a manutenção pode ser bastante complexa. Eu também presenciei obras utilizando banheiros prontos com problemas.
				Tivemos uma experiência muito negativa no pós obra devido a impermeabiliza	Existindo um controle bem feito no local da produção/execução dos banheiros prontos e o mesmo controle no momento das ligações em obra, sim, concordo que teremos menos problemas e redução no custo de manutenção. Caso seja contratada uma empresa que não tem estes controles, os problemas de pós obra ocorrerão.
					Todo o processo de manufatura dos banheiros é realizado em ambiente muito mais controlado (galpão), do que quando realizado em obra. Isso confere maior efetividade no controle da qualidade de todo o processo, inclusive possibilitando testes de desempenho prévios em cada unidade. Obviamente que, se o fabricante dos banheiros não possuir robustos métodos de controle, seja por falta de know-how ou mesmo por imprudência deste, a característica intrínseca à produção seria em ambiente controlado aqui discutida sozinha de nada adiantará sem o correto respaldo técnico.
					Quando o processo é bem aplicado com materiais de qualidade e feitos os testes devidos para detectar possíveis falhas, sem dúvidas reduz.
					precisa definir qual tipo de material será utilizado. Não todos os PEX são de boa qualidade, como as conexões. Então concordo que reduz, porém se utilizado bom material
		Os itens de instalações são instalados num ambiente com controle de qualidade (pelo menos deveria ter) o que garante maior qualidade e confiabilidade, fazendo com que os custos de manutenção sejam reduzidos, lembrando que todos os itens de instalações deverão ter a manutenção preventiva sempre em dia!	100,00%		

Colocação	Benefício	Como gera valor para o consumidor?	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
7°	Redução do custo total do empreendimento	Como a redução no prazo de construção, o custo indireto também é reduzido.	91,67%	O custo do empreendimento aumenta.	O ganho está na entrega antecipada do empreendimento que proporcionará um retorno financeiro antecipado, como no caso de locações de quartos de hotéis ou salas comerciais.
				Não obrigatoriamente os valores de redução dos custos fixos e indiretos significam que houve redução do custo total do empreendimento, agora, se os ganhos financeiros forem agregados no comparativo, aí sim haverá vantagens na instalação de banheiros prontos.	Equipe e canteiro de obras deixam de gerar custo, ocasionando a redução do custo indireto.
				Um dos itens relevantes no custo da obra é o custo fixo, portanto, se o tempo de obra é reduzido o custo será reduzido, agora, afirmar que há redução de custo indireto, não posso concordar sem uma análise mais elaborada.	Quanto maior o tempo do projeto maior o custo com indiretos
					Não é uma verdade absoluta, pois existem muitas variantes envolvidas para cada obra, mas uma tendência muito forte, pois existem uma gama de custos que são diretamente proporcionais ao tempo de obra.
8°	Ambiente mais limpo	Em obras de processo convencional, temos mais acidentes de trabalho do que em obras pré-fabricadas devido a organização e limpeza dos ambientes de trabalho, evitando custos com perda de pessoal.	100,00%		Com um tempo menor de produção, diminui o tempo de contratação e os custos com funcionários.
					é bastante obvio....
					Isso é obvio.

APÊNDICE 9 - CANVAS PARA SELEÇÃO DE MOTIVADORES DURANTE DINÂMICA IMPREST

MOTIVADORES

IRRELEVANTE (S)

ÚTIL / ÚTEIS

ESSENCIAL*

*Máximo de um motivador essencial por grupo (cor)

APÊNDICE 11 - PLANILHA PARA QUANTIFICAÇÃO DA REDUÇÃO DE CUSTOS FIXOS INDIRETOS, AUXILIAR PARA FERRAMENTA 2

	A	B	C	D	E	F
	Instruções de preenchimento: - Preencher com todos os custos com pessoal, estimados para o período de construção dos pavimentos ou casas - Considerar apenas o pessoal contratado por administração mensal, que não esteja diretamente envolvido na produção em si - Quando o profissional estiver alocado em mais de um centro de custo (obra), como costuma ser o caso de gestores, deve-se considerar apenas o custo que incide sobre a obra em avaliação - Como base para a consideração de Encargos Sociais, sugere-se acessar o website do Sinduscon do seu estado para conferir o percentual durante o mês de análise - Apenas os células na cor branca podem ser preenchidas - O percentual de dias úteis pode ser calculado com ferramentas gratuitas online					
1						
2	Total de dias corridos reduzidos (Ferramenta 1 - RT)					
3	% de dias úteis no período					
4	Dias de obra reduzidos (não corrido)					=F2/F3
5						
6	ID	Descrição	R\$/Mês	Qtd. / Mês	R\$ reduzido	Local para especificações
7	1	Custos indiretos			R\$ -	
8	1.1	Pessoal			R\$ -	
9	1.1.1	Gerente			=(F\$4/30)*D9*C9	
10	1.1.2	Engenheiro senior			R\$ -	
11	1.1.3	Engenheiro pleno			R\$ -	
12	1.1.4	Engenheiro junior			R\$ -	
13	1.1.5	Analista de engenharia			R\$ -	
14	1.1.6	Auxiliar de engenharia			R\$ -	
15	1.1.7	Arquiteto			R\$ -	
16	1.1.8	Estagiário			R\$ -	
17	1.1.9	Jovem aprendiz			R\$ -	
18	1.1.10	Administrativo			R\$ -	
19	1.1.11	Auxiliar administrativo			R\$ -	
20	1.1.12	Técnico de segurança			R\$ -	
21	1.1.13	Técnico de edificações			R\$ -	
22	1.1.14	Mestre			R\$ -	
23	1.1.15	Encarregado / Contramestre			R\$ -	
24	1.1.16	Almoxarife			R\$ -	
25	1.1.17	Apontador			R\$ -	
26	1.1.18	Operadores de equipamentos (grua, elevador cremalheira, betoneira, guincho, etc...)			R\$ -	
27	1.1.19	Equipe de apoio (carga e descarga, reparos, ligações elétricas e hidráulicas, etc...)			R\$ -	
28	1.1.20	Vigia/Vigilante			R\$ -	
29	1.1.21	Porteiro			R\$ -	
30	1.1.22	Motorista			R\$ -	
31	1.1.23	Outros: cozinheiro, auxiliar de			R\$ -	
32	1.1.24	cozinha, médico, enfermeiro,			R\$ -	
33	1.1.25	assistente social, topógrafo,			R\$ -	
34	1.1.26	laboratorista, etc...			R\$ -	

ID	Descrição	R\$/Mês	Qtd. / Mês	R\$ reduzido	Local para especificações
1.2	Equipam. de suporte à produção			R\$ -	
1.2.1	Betoneira			R\$ -	
1.2.2	Caminhão			R\$ -	
1.2.3	Guindaste			R\$ -	
1.2.4	Manipuladora telescópica			R\$ -	
1.2.5	Bob Cat			R\$ -	
1.2.6	Retroescavadeira			R\$ -	
1.2.7	Grua			R\$ -	
1.2.8	Minigrua			R\$ -	
1.2.9	Guincho de coluna			R\$ -	
1.2.10	Elevador de carga			R\$ -	
1.2.11	Paleteira			R\$ -	
1.2.12	Rompedor Pneumático (marteleto)			R\$ -	
1.2.13	Máquina aplicadora de chapisco e/ou emboço			R\$ -	
1.2.14	Nível laser			R\$ -	
1.2.15	Gerador de energia			R\$ -	
1.2.16	Duto de calça			R\$ -	
1.2.17	Ferramentas gerais alugadas pela obra (bombas de ar, sucção, hidráulica, furadeira, serra circular, lixadeira, maçarico, macacos hidráulicos, pistola de pintura etc...)			R\$ -	
1.2.18				R\$ -	
1.2.19				R\$ -	
1.2.20				R\$ -	
1.2.21				R\$ -	
1.3	Administrativo			R\$ -	
1.3.1	Ar condicionado, ventilador			R\$ -	
1.3.2	Container (escritório, guarita, instalações sanitárias, alojamento, área de vivência, etc...)			R\$ -	
1.3.3	Bebedouro			R\$ -	
1.3.4	Impressora / plotadora			R\$ -	
1.3.5	Material de expediente			R\$ -	
1.3.6	Veículo utilitário			R\$ -	
1.3.7	Alojamento			R\$ -	
1.3.8	Auxílio viagem/deslocamento			R\$ -	
1.3.9	Manutenção do canteiro			R\$ -	
1.3.10	Monitoramento por câmeras			R\$ -	
1.3.11	Rádio para comunicação interna			R\$ -	
1.3.12	Relógio ponto			R\$ -	
1.3.13	Catraca			R\$ -	
1.3.14	Alarme			R\$ -	
1.3.15	Marmiteira			R\$ -	
1.3.16	Despesas gerais (água, luz, telefone e internet)			R\$ -	
1.3.17	Outros equipamentos administrativos (eletrodomésticos, mobiliário, televisão, etc...)			R\$ -	
1.3.18				R\$ -	
1.3.19				R\$ -	
1.3.20				R\$ -	
1.4	Equipamentos de proteção			R\$ -	
1.4.1	Suporte para bandeja			R\$ -	
1.4.2	Extintor de incêndio			R\$ -	
1.4.3	Sinalização			R\$ -	
1.4.4	Tela de proteção			R\$ -	
1.4.5	Proteção de periferia			R\$ -	
1.4.6	Linha de vida			R\$ -	
1.4.7	EPIs			R\$ -	
1.4.8				R\$ -	
1.4.9	Outros equipamentos de proteção			R\$ -	
1.4.10				R\$ -	
1.4.11				R\$ -	

APÊNDICE 12 - GRÁFICO DE GANTT PARA A OBRA B, ELABORADO PELA EMPRESA X

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre		
					M	J	S	N	J	M
253	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	0,25 dias	325;2172TT;248	247	Alvenaria 2					
254	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	1 dia	327;2173TT;297TI-3 dias	326;248	Alvenaria 2					
255	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	5 dias	328;2174TT;298	327;297	Alvenaria 2					
256	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	5 dias	329;2175TT;299	328;298	Alvenaria 2					
257	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO B - PLATIBANDA	3 dias		325;299	Alvenaria 2					
258	ALVENARIA - BLOCO C	43 dias	674;2182TT	234						
259	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	4,5 dias	330;2178TT;302	301	Alvenaria 1					
260	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	3 dias	332;2179TT;303	331;302	Alvenaria 1					
261	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	5 dias	333;2180TT;304	332;303	Alvenaria 1					
262	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	5 dias	334;2181TT;305	333;304	Alvenaria 1					
263	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO C - PLATIBANDA	3 dias		330;305	Alvenaria 1					
264	ALVENARIA - BLOCO D	43 dias	678;2188TT	235						
265	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	5 dias	335;2184TT;296	295	Alvenaria 1					
266	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	5 dias	337;2185TT;249	336;248	Alvenaria 1					
267	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	5 dias	338;2186TT;250	337;249	Alvenaria 1					
268	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	5 dias	339;2187TT;251	338;250	Alvenaria 1					
269	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO D - PLATIBANDA	3 dias		335;251	Alvenaria 1					
270	ALVENARIA - BLOCO E	43 dias	682;2194TT	236						
271	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	5 dias	340;2190TT;277		Alvenaria 1					
272	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	5 dias	342;2191TT;278	341;277	Alvenaria 1					

Página 2

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	1º
314	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	5 dias	377;2233TT;309	376;308					Alvenaria 2							
315	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	5 dias	378;2234TT;310	377;309					Alvenaria 2							
316	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	5 dias	379;2235TT;311	378;310					Alvenaria 2							
317	ALVENARIA ESTRUTURAL - BLOCO L - PLATIBANDA	3 dias		375;311					Alvenaria 2							
318	ESTRUTURA	112 dias	135TT													
319	LAJE	100 dias	73TT													
320	LAJE - BLOCO A	35 dias	251	247												
321	LAJE - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	5 dias	382TT+14						Laje 2							
322	LAJE - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	5 dias	dias;248;1931;2003;2	248;336TT-1 dia					Laje 2							
323	LAJE - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	5 dias	383TT+14						Laje 2							
324	LAJE - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	5 dias	dias;249;1932;2004;2	249;337					Laje 2							
325	LAJE - BLOCO B	35 dias	384TT+14						Laje 2							
326	LAJE - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	4 dias	dias;250;1933;2005;2	250;338					Laje 2							
327	LAJE - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	5 dias	385TT+14						Laje 2							
328	LAJE - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	5 dias	dias;1934;2006;2108T	253												
329	LAJE - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	5 dias	257;242;238	253					Laje 2							
330	LAJE - BLOCO C	35 dias	254;387TT+14	321					Laje 2							
331	LAJE - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	5 dias	dias;1937;2008;2110T	254;362					Laje 2							
332	LAJE - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	5 dias	255;388TT+14	255;363					Laje 2							
333	LAJE - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	5 dias	dias;1938;2009;2111T	256;364					Laje 2							
334	LAJE - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	5 dias	256;389TT+14	259					Laje 2							
335	LAJE - BLOCO D	35 dias	dias;1939;2010;2112T	259					Laje 1							
336	LAJE - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	5 dias	390TT+14	366					Laje 1							
337	LAJE - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	5 dias	dias;1940;2011;2113T	366					Laje 1							
338	LAJE - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	5 dias	260;392TT+14	260;367					Laje 1							
339	LAJE - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	5 dias	dias;1943;2013;2115T	261;368					Laje 1							
340	LAJE - BLOCO D - 5º PAVIMENTO	5 dias	261;393TT+14	262;369					Laje 1							
341	LAJE - BLOCO D - 6º PAVIMENTO	5 dias	dias;1944;2014;2116T	262;369					Laje 1							
342	LAJE - BLOCO D - 7º PAVIMENTO	5 dias	262;394TT+14	262;369					Laje 1							
343	LAJE - BLOCO D - 8º PAVIMENTO	5 dias	dias;1945;2015;2117T	262;369					Laje 1							
344	LAJE - BLOCO D - 9º PAVIMENTO	5 dias	395TT+14	262;369					Laje 1							
345	LAJE - BLOCO D - 10º PAVIMENTO	5 dias	dias;1946;2016;2118T	262;369					Laje 1							

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	J	N	J
335	LAJE - BLOCO D	35 dias	269	265												
336	LAJE - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	5 dias	266;397TI+14 dias;19.321						Laje 1							
337	LAJE - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	2,5 dias	267;398TI+14 dias;1950;2019;323;2	266;322					Laje 1							
338	LAJE - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	5 dias	268;399TI+14 dias;1951;2020;2122T	267;323					Laje 1							
339	LAJE - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	5 dias	400TI+14 dias;1952;2021;2123T	268;324					Laje 1							
340	LAJE - BLOCO E	35 dias	275	271												
341	LAJE - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	5 dias	272;402TI+14 dias;1955;2023;2125T						Laje 1							
342	LAJE - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	5 dias	273;403TI+14 dias;1956;2024;2126T	272;346					Laje 1							
343	LAJE - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	5 dias	274;404TI+14 dias;1957;2025;2127T	273;347					Laje 1							
344	LAJE - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	5 dias	405TI+14 dias;1958;2026;2128T	274;348					Laje 1							
345	LAJE - BLOCO F	35 dias	281	277												
346	LAJE - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	5 dias	278;407TI+14 dias;1961;2028;2130T	341					Laje 1							
347	LAJE - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	5 dias	279;408TI+14 dias;1962;2029;2131T	278;342					Laje 1							
348	LAJE - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	5 dias	280;409TI+14 dias;1963;2030;2132T	279;343					Laje 1							
349	LAJE - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	5 dias	410TI+14 dias;1964;2031;2133T	280;344					Laje 1							
350	LAJE - BLOCO G	35 dias	287	283												
351	LAJE - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	5 dias	284;412TI+14 dias;1967;2033;2135T						Laje 4							
352	LAJE - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	5 dias	285;413TI+14 dias;1968;2034;2136T	284;356					Laje 4							
353	LAJE - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	5 dias	286;414TI+14 dias;1969;2035;2137T	285;357					Laje 4							
354	LAJE - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	5 dias	415TI+14 dias;1970;2036;2138T	286;358					Laje 4							
355	LAJE - BLOCO H	35 dias	293	289												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	M	J	N	M	J	S	M	J	N
356	LAJE - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	5 dias	290;417TI+14 dias;1973;2038;2140T	351												
357	LAJE - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	5 dias	291;418TI+14 dias;1974;2039;2141T	290;352												
358	LAJE - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	5 dias	292;419TI+14 dias;1975;2040;2142T	291;353												
359	LAJE - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	5 dias	420TI+14 dias;1976;2041;2143T	292;354												
360	LAJE - BLOCO I	35 dias	299;236	295												
361	LAJE - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	0 dias	296;422TI+14 dias;1979;2043;2145T													
362	LAJE - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	3 dias	297;423TI+14 dias;1980;2044;2146T	296;326												
363	LAJE - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	5 dias	298;424TI+14 dias;1981;2045;2147T	297;327												
364	LAJE - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	5 dias	425TI+14 dias;1982;2046;2148T	298;328												
365	LAJE - BLOCO J	35 dias	305	301												
366	LAJE - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	5 dias	302;427TI+14 dias;1985;2048;2150T													
367	LAJE - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	0,25 dias	303;428TI+14 dias;1986;2049;2151T	302;331												
368	LAJE - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	5 dias	304;429TI+14 dias;1987;2050;2152T	303;332												
369	LAJE - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	5 dias	430TI+14 dias;1988;2051;2153T	304;333												
370	LAJE - BLOCO K	35 dias	311	307												
371	LAJE - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	5 dias	308;432TI+14 dias;1991;2053;2155T													
372	LAJE - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	5 dias	309;433TI+14 dias;1992;2054;2156T	308;376												
373	LAJE - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	5 dias	310;434TI+14 dias;1993;2055;2157T	309;377												
374	LAJE - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	5 dias	435TI+14 dias;1994;2056;2158T	310;378												
375	LAJE - BLOCO L	35 dias	317	313;243;242												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	M	J	S	M	J	S	N	J	N
376	LAJE - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	5 dias	314;437TI+14 dias;1997;2058;2160T	371												
377	LAJE - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	5 dias	315;438TI+14 dias;1998;2059;2161T	314;372												
378	LAJE - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	5 dias	316;439TI+14 dias;1999;2060;2162T	315;373												
379	LAJE - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	5 dias	440TI+14 dias;2000;2061;2163T	316;374												
380	RETIRADA DE ESCORAS	100 dias														
381	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO A	35 dias	2238													
382	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	5 dias	2239	321TI+14 dias												
383	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	5 dias	2240	322TI+14 dias												
384	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	5 dias	2241	323TI+14 dias												
385	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	5 dias	2242	324TI+14 dias												
386	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO B	35 dias	2244													
387	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	5 dias	2245	326TI+14 dias												
388	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	5 dias	2246	327TI+14 dias												
389	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	5 dias	2247	328TI+14 dias												
390	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	5 dias	2248	329TI+14 dias												
391	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO C	35 dias	2250													
392	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	5 dias	2251	331TI+14 dias												
393	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	5 dias	2252	332TI+14 dias												
394	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	5 dias	2253	333TI+14 dias												
395	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	5 dias	2254	334TI+14 dias												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
396	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO D	35 dias	2256													
397	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	5 dias	2257	336TI+14 dias												
398	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	5 dias	2258	337TI+14 dias												
399	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	5 dias	2259	338TI+14 dias												
400	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	5 dias	2260	339TI+14 dias												
401	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO E	35 dias	2262													
402	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	5 dias	2263	341TI+14 dias												
403	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	5 dias	2264	342TI+14 dias												
404	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	5 dias	2265	343TI+14 dias												
405	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	5 dias	2266	344TI+14 dias												
406	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO F	35 dias	2268													
407	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	5 dias	2269	346TI+14 dias												
408	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	5 dias	2270	347TI+14 dias												
409	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	5 dias	2271	348TI+14 dias												
410	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	5 dias	2272	349TI+14 dias												
411	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO G	35 dias	2274													
412	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	5 dias	2275	351TI+14 dias												
413	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	5 dias	2276	352TI+14 dias												
414	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	5 dias	2277	353TI+14 dias												
415	RETIRADA DE ESCORAS - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	5 dias	2278	354TI+14 dias												

[illegible]

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	J
465	DRYWALL/SANCA - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	3 dias	754;466	966;464					Dry Wall 2							
466	DRYWALL/SANCA - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	3 dias	755;467	967;465					Dry Wall 2							
467	DRYWALL/SANCA - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	3 dias	756	968;466					Dry Wall 2							
468	DRYWALL/SANCA - BLOCO F	12 dias	757;498	970;478												
469	DRYWALL/SANCA - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	3 dias	758;470	971					Dry Wall 1							
470	DRYWALL/SANCA - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	3 dias	759;471	972;469					Dry Wall 1							
471	DRYWALL/SANCA - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	3 dias	760;472	973;470					Dry Wall 1							
472	DRYWALL/SANCA - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	3 dias	761	974;471					Dry Wall 1							
473	DRYWALL/SANCA - BLOCO G	12 dias	762;463	976;483												
474	DRYWALL/SANCA - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	3 dias	763;475	977					Dry Wall 2							
475	DRYWALL/SANCA - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	3 dias	764;476	978;474					Dry Wall 2							
476	DRYWALL/SANCA - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	3 dias	765;477	979;475					Dry Wall 2							
477	DRYWALL/SANCA - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	3 dias	766	980;476					Dry Wall 2							
478	DRYWALL/SANCA - BLOCO H	12 dias	767;468	982;488												
479	DRYWALL/SANCA - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	3 dias	768;480	983					Dry Wall 1							
480	DRYWALL/SANCA - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	3 dias	769;481	984;479					Dry Wall 1							
481	DRYWALL/SANCA - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	3 dias	770;482	985;480					Dry Wall 1							
482	DRYWALL/SANCA - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	3 dias	771	986;481					Dry Wall 1							
483	DRYWALL/SANCA - BLOCO I	12 dias	772;473	988;443												
484	DRYWALL/SANCA - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	3 dias	773;485	989					Dry Wall 2							
485	DRYWALL/SANCA - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	3 dias	774;486	990;484					Dry Wall 2							
486	DRYWALL/SANCA - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	3 dias	775;487	991;485					Dry Wall 2							
487	DRYWALL/SANCA - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	3 dias	776	992;486					Dry Wall 2							
488	DRYWALL/SANCA - BLOCO J	12 dias	777;478	994;448												
489	DRYWALL/SANCA - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	3 dias	778;490	995					Dry Wall 1							
490	DRYWALL/SANCA - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	3 dias	779;491	996;489					Dry Wall 1							
491	DRYWALL/SANCA - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	3 dias	780;492	997;490					Dry Wall 1							
492	DRYWALL/SANCA - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	3 dias	781	998;491					Dry Wall 1							
493	DRYWALL/SANCA - BLOCO K	12 dias	782	1000;463												
494	DRYWALL/SANCA - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	3 dias	783;495	1001					Dry Wall 2							
495	DRYWALL/SANCA - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	3 dias	784;496	1002;494					Dry Wall 2							
496	DRYWALL/SANCA - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	3 dias	785;497	1003;495					Dry Wall 2							
497	DRYWALL/SANCA - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	3 dias	786	1004;496					Dry Wall 2							

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					J			J			J			J		
					M	J	S	M	J	S	M	J	S	M	J	S
498	DRYWALL/SANCA - BLOCO L	12 dias	787	1006;468												
499	DRYWALL/SANCA - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	3 dias	788;500	1007					Dry Wall 1							
500	DRYWALL/SANCA - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	3 dias	789;501	1008;499					Dry Wall 1							
501	DRYWALL/SANCA - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	3 dias	790;502	1009;500					Dry Wall 1							
502	DRYWALL/SANCA - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	3 dias	791	1010;501					Dry Wall 1							
504	ESQUADRIAS EM MADEIRA	157 dias														
505	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO A	20 dias		1215;520												
506	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	5 dias	1289;507	1216					Portas 1							
507	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	5 dias	1290;508	1217;506					Portas 1							
508	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	5 dias	1291;509	1218;507					Portas 1							
509	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	5 dias	1292	1219;508					Portas 1							
510	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO B	20 dias	545	1221												
511	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	5 dias	1295;512	1222					Portas 3							
512	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	5 dias	1296;513	1223;511					Portas 3							
513	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	5 dias	1297;514	1224;512					Portas 3							
514	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	5 dias	1298	1225;513					Portas 3							
515	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO C	20 dias	550	1227												
516	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	5 dias	1301;517	1228					Portas 2							
517	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	5 dias	1302;518	1229;516					Portas 2							
518	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	5 dias	1303;519	1230;517					Portas 2							
519	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	5 dias	1304	1231;518					Portas 2							
520	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO D	20 dias	505	1233												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
541	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	5 dias	1331;542	1258												
542	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	5 dias	1332;543	1259;541												
543	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	5 dias	1333;544	1260;542												
544	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	5 dias	1334	1261;543												
545	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO I	20 dias		1263;510												
546	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	5 dias	1337;547	1264												
547	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	5 dias	1338;548	1265;546												
548	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	5 dias	1339;549	1266;547												
549	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	5 dias	1340	1267;548												
550	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO J	20 dias		1269;515												
551	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	5 dias	1343;552	1270												
552	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	5 dias	1344;553	1271;551												
553	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	5 dias	1345;554	1272;552												
554	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	5 dias	1346	1273;553												
555	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO K	20 dias		1275;525												
556	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	5 dias	1349;557	1276												
557	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	5 dias	1350;558	1277;556												
558	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	5 dias	1351;559	1278;557												
559	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	5 dias	1352	1279;558												
560	ESQUADRIAS EM MADEIRA - BLOCO L	20 dias		1281;530												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º trimestre		
					M	J	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J
744	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	2 dias	804TT;1100;745	455;743	ilização áreas úmidas 1											
745	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	2 dias	805TT;1101;746	456;744	ilização áreas úmidas 1											
746	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	2 dias	806TT;1102	457;745	ilização áreas úmidas 1											
747	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO D	8 dias	742;1103	458	zação áreas úmidas 1											
748	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	2 dias	808TT;1104;749	459	zação áreas úmidas 1											
749	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	2 dias	809TT;1105;750	460;748	zação áreas úmidas 1											
750	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	2 dias	810TT;1106;751	461;749	zação áreas úmidas 1											
751	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	2 dias	811TT;1107	462;750	zação áreas úmidas 1											
752	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO E	8 dias	787;1108	463;757	permeabilização áreas úmidas 1											
753	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	2 dias	813TT;1109;754	464	permeabilização áreas úmidas 1											
754	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	2 dias	814TT;1110;755	465;753	permeabilização áreas úmidas 1											
755	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	2 dias	815TT;1111;756	466;754	permeabilização áreas úmidas 1											
756	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	2 dias	816TT;1112	467;755	permeabilização áreas úmidas 1											
757	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO F	8 dias	752;1113	468;762	ermeabilização áreas úmidas 1											
758	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	2 dias	818TT;1114;759	469	ermeabilização áreas úmidas 1											
759	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	2 dias	819TT;1115;760	470;758	ermeabilização áreas úmidas 1											
760	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	2 dias	820TT;1116;761	471;759	ermeabilização áreas úmidas 1											
761	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	2 dias	821TT;1117	472;760	permeabilização áreas úmidas 1											
762	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO G	8 dias	757;1118	473;767	rmeabilização áreas úmidas 1											
763	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	2 dias	823TT;1119;764	474	rmeabilização áreas úmidas 1											

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	M	J	S
784	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	2 dias	844TT;1140;785	495;783												
785	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	2 dias	845TT;1141;786	496;784												
786	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	2 dias	846TT;1142	497;785												
787	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO L	8 dias	782;1143	498;752												
788	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	2 dias	848TT;1144;789	499												
789	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	2 dias	849TT;1145;790	500;788												
790	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	2 dias	850TT;1146;791	501;789												
791	IMPERMEABILIZAÇÃO BWC E A.S. - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	2 dias	851TT;1147	502;790												
792	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SACADAS	120 dias	714IT-40 dias													
852	IMPERMEABILIZAÇÃO DE BARRADO DO TÉRREO	125 dias	716IT-40 dias													
865	IMPERMEABILIZAÇÃO DE JANELAS	131 dias	715IT-40 dias													
939	REVESTIMENTOS INTERNOS COM ARGAMASSA	126 dias	747T;938IT-40 dias													
940	EMBOÇO INTERNO - BLOCO A	13 dias	443;1014;988	2238;666;952												
941	EMBOÇO INTERNO - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	5 dias	444;1089;942;1550II	2239												
942	EMBOÇO INTERNO - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	2 dias	445;1090;943;1551II	2240;941												
943	EMBOÇO INTERNO - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	2 dias	446;1091;944;1552II	2241;942												
944	EMBOÇO INTERNO - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	2 dias	447;1092;945;1553II	2242;943												
945	EMBOÇO INTERNO - BLOCO A - HALL	2 dias		2243;944												
946	EMBOÇO INTERNO - BLOCO B	13 dias	448;1020;994	2244;670;958												
947	EMBOÇO INTERNO - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	5 dias	449;1094;948;1555II	2245												
948	EMBOÇO INTERNO - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	2 dias	450;1095;949;1556II	2246;947												
949	EMBOÇO INTERNO - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	2 dias	451;1096;950;1557II	2247;948												
950	EMBOÇO INTERNO - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	2 dias	452;1097;951;1558II	2248;949												
951	EMBOÇO INTERNO - BLOCO B - HALL	2 dias		2249;950												
952	EMBOÇO INTERNO - BLOCO C	13 dias	453;1026;940	2250;674												
953	EMBOÇO INTERNO - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	5 dias	454;1099;954;1560II	2251												
954	EMBOÇO INTERNO - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	2 dias	455;1100;955;1561II	2252;953												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	M	J	S	M	J	S	N	J	J
955	EMBOÇO INTERNO - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	2 dias	456;1101;956;1562II	2253;954												
956	EMBOÇO INTERNO - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	2 dias	457;1102;957;1563II	2254;955												
957	EMBOÇO INTERNO - BLOCO C - HALL	2 dias		2255;956												
958	EMBOÇO INTERNO - BLOCO D	13 dias	458;1032;946	2256;678												
959	EMBOÇO INTERNO - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	5 dias	459;1104;960;1565II	2257												
960	EMBOÇO INTERNO - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	2 dias	460;1105;961;1566II	2258;959												
961	EMBOÇO INTERNO - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	2 dias	461;1106;962;1567II	2259;960												
962	EMBOÇO INTERNO - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	2 dias	462;1107;963;1568II	2260;961												
963	EMBOÇO INTERNO - BLOCO D - HALL	2 dias		2261;962												
964	EMBOÇO INTERNO - BLOCO E	13 dias	463;1038;1000	2262;682;976												
965	EMBOÇO INTERNO - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	5 dias	464;1109;966;1570II	2263												
966	EMBOÇO INTERNO - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	2 dias	465;1110;967;1571II	2264;965												
967	EMBOÇO INTERNO - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	2 dias	466;1111;968;1572II	2265;966												
968	EMBOÇO INTERNO - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	2 dias	467;1112;969;1573II	2266;967												
969	EMBOÇO INTERNO - BLOCO E - HALL	2 dias		2267;968												
970	EMBOÇO INTERNO - BLOCO F	13 dias	468;1044;1006	2268;686;982												
971	EMBOÇO INTERNO - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	5 dias	469;1114;972;1575II	2269												
972	EMBOÇO INTERNO - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	2 dias	470;1115;973;1576II	2270;971												
973	EMBOÇO INTERNO - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	2 dias	471;1116;974;1577II	2271;972												
974	EMBOÇO INTERNO - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	2 dias	472;1117;975;1578II	2272;973												
975	EMBOÇO INTERNO - BLOCO F - HALL	2 dias		2273;974												
976	EMBOÇO INTERNO - BLOCO G	13 dias	473;1050;964	2274;690;988												
977	EMBOÇO INTERNO - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	5 dias	474;1119;978;1580II	2275												
978	EMBOÇO INTERNO - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	2 dias	475;1120;979;1581II	2276;977												
979	EMBOÇO INTERNO - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	2 dias	476;1121;980;1582II	2277;978												
980	EMBOÇO INTERNO - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	2 dias	477;1122;981;1583II	2278;979												
981	EMBOÇO INTERNO - BLOCO G - HALL	2 dias		2279;980												
982	EMBOÇO INTERNO - BLOCO H	13 dias	478;1056;970	2280;694;994												
983	EMBOÇO INTERNO - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	5 dias	479;1124;984;1585II	2281												
984	EMBOÇO INTERNO - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	2 dias	480;1125;985;1586II	2282;983												
985	EMBOÇO INTERNO - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	2 dias	481;1126;986;1587II	2283;984												
986	EMBOÇO INTERNO - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	2 dias	482;1127;987;1588II	2284;985												
987	EMBOÇO INTERNO - BLOCO H - HALL	2 dias		2285;986												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	J
988	EMBOÇO INTERNO - BLOCO I	13 dias	483;1062;976	2286;698;940												
989	EMBOÇO INTERNO - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	0 dias	484;1129;990;1590II	2287												
990	EMBOÇO INTERNO - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	0 dias	485;1130;991;1591II	2288;989												
991	EMBOÇO INTERNO - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	2 dias	486;1131;992;1592II	2289;990												
992	EMBOÇO INTERNO - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	2 dias	487;1132;993;1593II	2290;991												
993	EMBOÇO INTERNO - BLOCO I - HALL	0,4 dias		2291;992												
994	EMBOÇO INTERNO - BLOCO J	13 dias	488;1068;982	2292;702;946												
995	EMBOÇO INTERNO - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	5 dias	489;1134;996;1595II	2293												
996	EMBOÇO INTERNO - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	2 dias	490;1135;997;1596II	2294;995												
997	EMBOÇO INTERNO - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	2 dias	491;1136;998;1597II	2295;996												
998	EMBOÇO INTERNO - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	2 dias	492;1137;999;1598II	2296;997												
999	EMBOÇO INTERNO - BLOCO J - HALL	2 dias		2297;998												
1000	EMBOÇO INTERNO - BLOCO K	13 dias	493;1074	2298;706;964												
1001	EMBOÇO INTERNO - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	5 dias	494;1139;1002;1600II	2299												
1002	EMBOÇO INTERNO - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	2 dias	495;1140;1003;1601II	2300;1001												
1003	EMBOÇO INTERNO - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	2 dias	496;1141;1004;1602II	2301;1002												
1004	EMBOÇO INTERNO - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	2 dias	497;1142;1005;1603II	2302;1003												
1005	EMBOÇO INTERNO - BLOCO K - HALL	2 dias		2303;1004												
1006	EMBOÇO INTERNO - BLOCO L	13 dias	498;1080	2304;710;970												
1007	EMBOÇO INTERNO - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	5 dias	499;1144;1008;1605II	2305												
1008	EMBOÇO INTERNO - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	2 dias	500;1145;1009;1606II	2306;1007												
1009	EMBOÇO INTERNO - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	2 dias	501;1146;1010;1607II	2307;1008												
1010	EMBOÇO INTERNO - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	2 dias	502;1147;1011;1608II	2308;1009												
1011	EMBOÇO INTERNO - BLOCO L - HALL	2 dias		2309;1010												
1013	REVESTIMENTOS INTERNOS EM GESSO CORRIDO	151 dias	1012IT-40 dias													
1014	GESSO CORRIDO - BLOCO A	21 dias	1062	940;1026												
1015	GESSO CORRIDO - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	2 dias	1611;1016	2239;568												
1016	GESSO CORRIDO - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	5 dias	1612;1017	2240;569;1015												
1017	GESSO CORRIDO - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	5 dias	1613;1018	2241;570;1016												
1018	GESSO CORRIDO - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	5 dias	1614;1019	2242;571;1017												
1019	GESSO CORRIDO - BLOCO A - HALL	4 dias	1615	2243;572;1018												
1020	GESSO CORRIDO - BLOCO B	21 dias	1068	946;1032												
1021	GESSO CORRIDO - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	2 dias	1617;1022	2245;576												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	M	J	S	M	J	S	N	J	S
1022	GESO CORRIDO - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	5 dias	1618;1023	2246;577;1021					Gesseiro 1							
1023	GESO CORRIDO - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	5 dias	1619;1024	2247;578;1022					Gesseiro 1							
1024	GESO CORRIDO - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	5 dias	1620;1025	2248;579;1023					Gesseiro 1							
1025	GESO CORRIDO - BLOCO B - HALL	4 dias	1621	2249;580;1024					Gesseiro 1							
1026	GESO CORRIDO - BLOCO C	21 dias	1014	952												
1027	GESO CORRIDO - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	2 dias	1623;1028	2251;584					Gesseiro 2							
1028	GESO CORRIDO - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	5 dias	1624;1029	2252;585;1027					Gesseiro 2							
1029	GESO CORRIDO - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	5 dias	1625;1030	2253;586;1028					Gesseiro 2							
1030	GESO CORRIDO - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	5 dias	1626;1031	2254;587;1029					Gesseiro 2							
1031	GESO CORRIDO - BLOCO C - HALL	4 dias	1627	2255;588;1030					Gesseiro 2							
1032	GESO CORRIDO - BLOCO D	21 dias	1020	958												
1033	GESO CORRIDO - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	2 dias	1629;1034	2257;592					Gesseiro 1							
1034	GESO CORRIDO - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	5 dias	1630;1035	2258;593;1033					Gesseiro 1							
1035	GESO CORRIDO - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	5 dias	1631;1036	2259;594;1034					Gesseiro 1							
1036	GESO CORRIDO - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	5 dias	1632;1037	2260;595;1035					Gesseiro 1							
1037	GESO CORRIDO - BLOCO D - HALL	4 dias	1633	2261;596;1036					Gesseiro 1							
1038	GESO CORRIDO - BLOCO E	21 dias	1074	964;1044												
1039	GESO CORRIDO - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	2 dias	1635;1040	2263;600					Gesseiro 1							
1040	GESO CORRIDO - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	5 dias	1636;1041	2264;601;1039					Gesseiro 1							
1041	GESO CORRIDO - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	5 dias	1637;1042	2265;602;1040					Gesseiro 1							
1042	GESO CORRIDO - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	5 dias	1638;1043	2266;603;1041					Gesseiro 1							
1043	GESO CORRIDO - BLOCO E - HALL	4 dias	1639	2267;604;1042					Gesseiro 1							
1044	GESO CORRIDO - BLOCO F	21 dias	1038	970;1056												
1045	GESO CORRIDO - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	2 dias	1641;1046	2269;608					Gesseiro 1							
1046	GESO CORRIDO - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	5 dias	1642;1047	2270;609;1045					Gesseiro 1							
1047	GESO CORRIDO - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	5 dias	1643;1048	2271;610;1046					Gesseiro 1							
1048	GESO CORRIDO - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	5 dias	1644;1049	2272;611;1047					Gesseiro 1							
1049	GESO CORRIDO - BLOCO F - HALL	4 dias	1645	2273;612;1048					Gesseiro 1							
1050	GESO CORRIDO - BLOCO G	21 dias	1080	976;1062												
1051	GESO CORRIDO - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	2 dias	1647;1052	2275;616					Gesseiro 2							
1052	GESO CORRIDO - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	5 dias	1648;1053	2276;617;1051					Gesseiro 2							
1053	GESO CORRIDO - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	5 dias	1649;1054	2277;618;1052					Gesseiro 2							
1054	GESO CORRIDO - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	5 dias	1650;1055	2278;619;1053					Gesseiro 2							

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º trimestre		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	J	M	J
1055	GESSO CORRIDO - BLOCO G - HALL	4 dias	1651	2279;620;1054												
1056	GESSO CORRIDO - BLOCO H	21 dias	1044	982;1068					Gesseiro 2							
1057	GESSO CORRIDO - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	2 dias	1653;1058	2281;624					Gesseiro 1							
1058	GESSO CORRIDO - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	5 dias	1654;1059	2282;625;1057					Gesseiro 1							
1059	GESSO CORRIDO - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	5 dias	1655;1060	2283;626;1058					Gesseiro 1							
1060	GESSO CORRIDO - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	5 dias	1656;1061	2284;627;1059					Gesseiro 1							
1061	GESSO CORRIDO - BLOCO H - HALL	4 dias	1657	2285;628;1060					Gesseiro 1							
1062	GESSO CORRIDO - BLOCO I	21 dias	1050	988;1014												
1063	GESSO CORRIDO - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	2 dias	1659;1064	2287;632					Gesseiro 2							
1064	GESSO CORRIDO - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	5 dias	1660;1065	2288;633;1063					Gesseiro 2							
1065	GESSO CORRIDO - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	5 dias	1661;1066	2289;634;1064					Gesseiro 2							
1066	GESSO CORRIDO - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	5 dias	1662;1067	2290;635;1065					Gesseiro 2							
1067	GESSO CORRIDO - BLOCO I - HALL	4 dias	1663	2291;636;1066					Gesseiro 2							
1068	GESSO CORRIDO - BLOCO J	21 dias	1056	994;1020												
1069	GESSO CORRIDO - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	2 dias	1665;1070	2293;640					Gesseiro 1							
1070	GESSO CORRIDO - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	5 dias	1666;1071	2294;641;1069					Gesseiro 1							
1071	GESSO CORRIDO - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	5 dias	1667;1072	2295;642;1070					Gesseiro 1							
1072	GESSO CORRIDO - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	5 dias	1668;1073	2296;643;1071					Gesseiro 1							
1073	GESSO CORRIDO - BLOCO J - HALL	4 dias	1669	2297;644;1072					Gesseiro 1							
1074	GESSO CORRIDO - BLOCO K	21 dias		1000;1038												
1075	GESSO CORRIDO - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	2 dias	1671;1076	2299;648					Gesseiro 1							
1076	GESSO CORRIDO - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	5 dias	1672;1077	2300;649;1075					Gesseiro 1							
1077	GESSO CORRIDO - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	5 dias	1673;1078	2301;650;1076					Gesseiro 1							
1078	GESSO CORRIDO - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	5 dias	1674;1079	2302;651;1077					Gesseiro 1							
1079	GESSO CORRIDO - BLOCO K - HALL	4 dias	1675	2303;652;1078					Gesseiro 1							
1080	GESSO CORRIDO - BLOCO L	21 dias		1006;1050												
1081	GESSO CORRIDO - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	2 dias	1677;1082	2305;656					Gesseiro 2							
1082	GESSO CORRIDO - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	5 dias	1678;1083	2306;657;1081					Gesseiro 2							
1083	GESSO CORRIDO - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	5 dias	1679;1084	2307;658;1082					Gesseiro 2							
1084	GESSO CORRIDO - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	5 dias	1680;1085	2308;659;1083					Gesseiro 2							
1085	GESSO CORRIDO - BLOCO L - HALL	4 dias	1681	2309;660;1084					Gesseiro 2							
1087	REVESTIMENTOS INTERNOS COM AZULEJO	138 dias	1086IT-40 dias													
1088	AZULEJO - BLOCO A	17 dias		1628;732												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	M	J	S	M	J	S	M	J	S
1089	AZULEJO - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	2 dias	1611;2312	733;941				Azulejista 1								
1090	AZULEJO - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	2 dias	1612;2313	734;942;1611				Azulejista 1								
1091	AZULEJO - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	2 dias	1613;2314	735;943;1612				Azulejista 1								
1092	AZULEJO - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	2 dias	1614;2315	736;944;1613				Azulejista 1								
1093	AZULEJO - BLOCO B	17 dias		737												
1094	AZULEJO - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	2 dias	1617;2318	738;947				Azulejista 3								
1095	AZULEJO - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	2 dias	1618;2319	739;948;1617				Azulejista 3								
1096	AZULEJO - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	2 dias	1619;2320	740;949;1618				Azulejista 3								
1097	AZULEJO - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	2 dias	1620;2321	741;950;1619				Azulejista 3								
1098	AZULEJO - BLOCO C	17 dias		742												
1099	AZULEJO - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	2 dias	1623;2324	743;953				Azulejista 2								
1100	AZULEJO - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	2 dias	1624;2325	744;954;1623				Azulejista 2								
1101	AZULEJO - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	2 dias	1625;2326	745;955;1624				Azulejista 2								
1102	AZULEJO - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	2 dias	1626;2327	746;956;1625				Azulejista 2								
1103	AZULEJO - BLOCO D	17 dias		747												
1104	AZULEJO - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	2 dias	1629;2330	748;959				Azulejista 1								
1105	AZULEJO - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	2 dias	1630;2331	749;960;1629				Azulejista 1								
1106	AZULEJO - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	2 dias	1631;2332	750;961;1630				Azulejista 1								
1107	AZULEJO - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	2 dias	1632;2333	751;962;1631				Azulejista 1								
1108	AZULEJO - BLOCO E	26 dias		1652;752												
1109	AZULEJO - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	2 dias	1635;2336	753;965				Azulejista 1								
1110	AZULEJO - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	2 dias	1636;2337	754;966;1635				Azulejista 1								
1111	AZULEJO - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	2 dias	1637;2338	755;967;1636				Azulejista 1								
1112	AZULEJO - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	2 dias	1638;2339	756;968;1637				Azulejista 1								
1113	AZULEJO - BLOCO F	17 dias		1658;757												
1114	AZULEJO - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	2 dias	1641;2342	758;971				Azulejista 3								
1115	AZULEJO - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	2 dias	1642;2343	759;972;1641				Azulejista 3								
1116	AZULEJO - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	2 dias	1643;2344	760;973;1642				Azulejista 3								
1117	AZULEJO - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	2 dias	1644;2345	761;974;1643				Azulejista 3								
1118	AZULEJO - BLOCO G	17 dias		1664;762												
1119	AZULEJO - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	2 dias	1647;2348	763;977				Azulejista 2								
1120	AZULEJO - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	2 dias	1648;2349	764;978;1647				Azulejista 2								
1121	AZULEJO - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	2 dias	1649;2350	765;979;1648				Azulejista 2								

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	M	J	N
1122	AZULEJO - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	2 dias	1650;2351	766;980;1649												
1123	AZULEJO - BLOCO H	17 dias		1610;767												
1124	AZULEJO - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	2 dias	1653;2354	768;983												
1125	AZULEJO - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	2 dias	1654;2355	769;984;1653												
1126	AZULEJO - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	2 dias	1655;2356	770;985;1654												
1127	AZULEJO - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	2 dias	1656;2357	771;986;1655												
1128	AZULEJO - BLOCO I	17 dias		1616;772												
1129	AZULEJO - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	2 dias	1659;2360	773;989												
1130	AZULEJO - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	2 dias	1660;2361	774;990;1659												
1131	AZULEJO - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	2 dias	1661;2362	775;991;1660												
1132	AZULEJO - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	2 dias	1662;2363	776;992;1661												
1133	AZULEJO - BLOCO J	17 dias		1622;777												
1134	AZULEJO - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	2 dias	1665;2366	778;995												
1135	AZULEJO - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	2 dias	1666;2367	779;996;1665												
1136	AZULEJO - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	2 dias	1667;2368	780;997;1666												
1137	AZULEJO - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	2 dias	1668;2369	781;998;1667												
1138	AZULEJO - BLOCO K	25 dias		1640;782												
1139	AZULEJO - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	2 dias	1671;2372	783;1001												
1140	AZULEJO - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	2 dias	1672;2373	784;1002;1671												
1141	AZULEJO - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	2 dias	1673;2374	785;1003;1672												
1142	AZULEJO - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	2 dias	1674;2375	786;1004;1673												
1143	AZULEJO - BLOCO L	17 dias		1646;787												
1144	AZULEJO - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	2 dias	1677;2378	788;1007												
1145	AZULEJO - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	2 dias	1678;2379	789;1008;1677												
1146	AZULEJO - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	2 dias	1679;2380	790;1009;1678												
1147	AZULEJO - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	2 dias	1680;2381	791;1010;1679												
1149	REVESTIMENTOS INTERNOS DE FORRO	127 dias	1148IT-40 dias													
1150	FORRO EM PVC - BLOCO A	6 dias	1186	1154;2311												
1151	FORRO EM PVC - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	2 dias	1216;1152	2312												
1152	FORRO EM PVC - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	2 dias	1217;1153	2313;1151												
1153	FORRO EM PVC - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	2 dias	1218	2314;1152												
1154	FORRO EM PVC - BLOCO B	6 dias	1150	1158;2317												
1155	FORRO EM PVC - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	2 dias	1222;1156	2318												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	M	J	S	M	J	S	N	J
1156	FORRO EM PVC - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	2 dias	1223;1157	2319;1155					Forro 1							
1157	FORRO EM PVC - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	2 dias	1224	2320;1156					Forro 1							
1158	FORRO EM PVC - BLOCO C	6 dias	1154	1162;2323												
1159	FORRO EM PVC - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	2 dias	1228;1160	2324					Forro 1							
1160	FORRO EM PVC - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	2 dias	1229;1161	2325;1159					Forro 1							
1161	FORRO EM PVC - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	2 dias	1230	2326;1160					Forro 1							
1162	FORRO EM PVC - BLOCO D	6 dias	1158	2329												
1163	FORRO EM PVC - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	2 dias	1234;1164	2330					Forro 1							
1164	FORRO EM PVC - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	2 dias	1235;1165	2331;1163					Forro 1							
1165	FORRO EM PVC - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	2 dias	1236	2332;1164					Forro 1							
1166	FORRO EM PVC - BLOCO E	6 dias	1194	1170;2335												
1167	FORRO EM PVC - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	2 dias	1240;1168	2336								Forro 1				
1168	FORRO EM PVC - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	2 dias	1241;1169	2337;1167								Forro 1				
1169	FORRO EM PVC - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	2 dias	1242	2338;1168								Forro 1				
1170	FORRO EM PVC - BLOCO F	6 dias	1166	1174;2341												
1171	FORRO EM PVC - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	2 dias	1246;1172	2342					Forro 1							
1172	FORRO EM PVC - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	2 dias	1247;1173	2343;1171					Forro 1							
1173	FORRO EM PVC - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	2 dias	1248	2344;1172					Forro 1							
1174	FORRO EM PVC - BLOCO G	6 dias	1170	1178;2347												
1175	FORRO EM PVC - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	2 dias	1252;1176	2348					Forro 1							
1176	FORRO EM PVC - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	2 dias	1253;1177	2349;1175					Forro 1							
1177	FORRO EM PVC - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	2 dias	1254	2350;1176					Forro 1							
1178	FORRO EM PVC - BLOCO H	6 dias	1174	1182;2353												
1179	FORRO EM PVC - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	2 dias	1258;1180	2354					Forro 1							
1180	FORRO EM PVC - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	2 dias	1259;1181	2355;1179					Forro 1							
1181	FORRO EM PVC - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	2 dias	1260	2356;1180					Forro 1							
1182	FORRO EM PVC - BLOCO I	6 dias	1178	1186;2359												
1183	FORRO EM PVC - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	2 dias	1264;1184	2360					Forro 1							
1184	FORRO EM PVC - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	2 dias	1265;1185	2361;1183					Forro 1							
1185	FORRO EM PVC - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	2 dias	1266	2362;1184					Forro 1							
1186	FORRO EM PVC - BLOCO J	6 dias	1182	1150;2365												
1187	FORRO EM PVC - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	2 dias	1270;1188	2366					Forro 1							
1188	FORRO EM PVC - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	2 dias	1271;1189	2367;1187					Forro 1							

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
1189	FORRO EM PVC - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	2 dias	1272	2368;1188												
1190	FORRO EM PVC - BLOCO K	6 dias		1194;2371												
1191	FORRO EM PVC - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	2 dias	1276;1192	2372												
1192	FORRO EM PVC - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	2 dias	1277;1193	2373;1191												
1193	FORRO EM PVC - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	2 dias	1278	2374;1192												
1194	FORRO EM PVC - BLOCO L	6 dias	1190	1166;2377												
1195	FORRO EM PVC - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	2 dias	1282;1196	2378												
1196	FORRO EM PVC - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	2 dias	1283;1197	2379;1195												
1197	FORRO EM PVC - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	2 dias	1284	2380;1196												
1200	REVESTIMENTO EXTERNO EM ARGAMASSA	141 dias	853II-5 dias;1198IT-40 dias;1199IT-40 dias													
1201	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO A	20 dias	866;854II-5	666;1203												
1202	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO B	20 dias	dias;2557TT;1209	670;1204												
1203	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO C	20 dias	872;855II-5	674												
1204	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO D	20 dias	dias;2558TT;1210	682;1207												
1205	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO E	20 dias	878;2559TT;1201	686;1208												
1206	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO F	20 dias	884;857II-5 dias;2560	690												
1207	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO G	20 dias	890;858II-5	694												
1208	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO H	20 dias	dias;2561TT;1211	698;1201												
1209	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO I	20 dias	896;859II-5	702;1202												
1210	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO J	20 dias	dias;2562TT;1212	706;1205												
1211	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO K	20 dias	902;860II-5	710;1206												
1212	EMBOÇO EXTERNO - BLOCO L	20 dias	dias;2563TT;1205													
1214	MASSA CORRIDA	145 dias	dias;2564TT;1206													
1215	MASSA CORRIDA - BLOCO A	19 dias	dias;2565TT;1387;136	1233;2311												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	J	S	N
1216	MASSA CORRIDA - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	4 dias	506;1217;1289	2312;1151					Pintura 1							
1217	MASSA CORRIDA - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	4 dias	507;1218;1290	2313;1152;1216					Pintura 1							
1218	MASSA CORRIDA - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	4 dias	508;1219;1291	2314;1153;1217					Pintura 1							
1219	MASSA CORRIDA - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	4 dias	509;1220;1292	2315;1218					Pintura 1							
1220	MASSA CORRIDA - BLOCO A - HALL	3 dias	1293	2316;1219					Pintura 1							
1221	MASSA CORRIDA - BLOCO B	19 dias	510;1294;1263	2317												
1222	MASSA CORRIDA - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	4 dias	511;1223;1295	2318;1155					Pintura 3							
1223	MASSA CORRIDA - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	4 dias	512;1224;1296	2319;1156;1222					Pintura 3							
1224	MASSA CORRIDA - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	4 dias	513;1225;1297	2320;1157;1223					Pintura 3							
1225	MASSA CORRIDA - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	4 dias	514;1226;1298	2321;1224					Pintura 3							
1226	MASSA CORRIDA - BLOCO B - HALL	3 dias	1299	2322;1225					Pintura 3							
1227	MASSA CORRIDA - BLOCO C	19 dias	515;1300;1269	2323												
1228	MASSA CORRIDA - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	4 dias	516;1229;1301	2324;1159					Pintura 2							
1229	MASSA CORRIDA - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	4 dias	517;1230;1302	2325;1160;1228					Pintura 2							
1230	MASSA CORRIDA - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	4 dias	518;1231;1303	2326;1161;1229					Pintura 2							
1231	MASSA CORRIDA - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	4 dias	519;1232;1304	2327;1230					Pintura 2							
1232	MASSA CORRIDA - BLOCO C - HALL	3 dias	1305	2328;1231					Pintura 2							
1233	MASSA CORRIDA - BLOCO D	19 dias	520;1306;1215	2329												
1234	MASSA CORRIDA - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	4 dias	521;1235;1307	2330;1163					Pintura 1							
1235	MASSA CORRIDA - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	4 dias	522;1236;1308	2331;1164;1234					Pintura 1							
1236	MASSA CORRIDA - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	4 dias	523;1237;1309	2332;1165;1235					Pintura 1							
1237	MASSA CORRIDA - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	4 dias	524;1238;1310	2333;1236					Pintura 1							
1238	MASSA CORRIDA - BLOCO D - HALL	3 dias	1311	2334;1237					Pintura 1							
1239	MASSA CORRIDA - BLOCO E	19 dias	525;1312;1330	1257;2335												
1240	MASSA CORRIDA - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	4 dias	526;1241;1313	2336;1167					Pintura 1							
1241	MASSA CORRIDA - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	4 dias	527;1242;1314	2337;1168;1240					Pintura 1							
1242	MASSA CORRIDA - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	4 dias	528;1243;1315	2338;1169;1241					Pintura 1							
1243	MASSA CORRIDA - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	4 dias	529;1244;1316	2339;1242					Pintura 1							
1244	MASSA CORRIDA - BLOCO E - HALL	3 dias	1317	2340;1243					Pintura 1							
1245	MASSA CORRIDA - BLOCO F	19 dias	530;1318;1275	1336;2341												
1246	MASSA CORRIDA - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	4 dias	531;1247;1319	2342;1171					Pintura 3							
1247	MASSA CORRIDA - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	4 dias	532;1248;1320	2343;1172;1246					Pintura 3							
1248	MASSA CORRIDA - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	4 dias	533;1249;1321	2344;1173;1247					Pintura 3							

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
1249	MASSA CORRIDA - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	4 dias	534;1250;1322	2345;1248												
1250	MASSA CORRIDA - BLOCO F - HALL	3 dias	1323	2346;1249												
1251	MASSA CORRIDA - BLOCO G	19 dias	535;1324;1281	1342;2347												
1252	MASSA CORRIDA - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	4 dias	536;1253;1325	2348;1175												
1253	MASSA CORRIDA - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	4 dias	537;1254;1326	2349;1176;1252												
1254	MASSA CORRIDA - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	4 dias	538;1255;1327	2350;1177;1253												
1255	MASSA CORRIDA - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	4 dias	539;1256;1328	2351;1254												
1256	MASSA CORRIDA - BLOCO G - HALL	3 dias	1329	2352;1255												
1257	MASSA CORRIDA - BLOCO H	19 dias	540;1330;1239	1288;2353												
1258	MASSA CORRIDA - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	4 dias	541;1259;1331	2354;1179												
1259	MASSA CORRIDA - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	4 dias	542;1260;1332	2355;1180;1258												
1260	MASSA CORRIDA - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	4 dias	543;1261;1333	2356;1181;1259												
1261	MASSA CORRIDA - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	4 dias	544;1262;1334	2357;1260												
1262	MASSA CORRIDA - BLOCO H - HALL	3 dias	1335	2358;1261												
1263	MASSA CORRIDA - BLOCO I	19 dias	545;1336;1294	1221;2359												
1264	MASSA CORRIDA - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	4 dias	546;1265;1337	2360;1183												
1265	MASSA CORRIDA - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	4 dias	547;1266;1338	2361;1184;1264												
1266	MASSA CORRIDA - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	4 dias	548;1267;1339	2362;1185;1265												
1267	MASSA CORRIDA - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	4 dias	549;1268;1340	2363;1266												
1268	MASSA CORRIDA - BLOCO I - HALL	3 dias	1341	2364;1267												
1269	MASSA CORRIDA - BLOCO J	19 dias	550;1342;1300	1227;2365												
1270	MASSA CORRIDA - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	4 dias	551;1271;1343	2366;1187												
1271	MASSA CORRIDA - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	4 dias	552;1272;1344	2367;1188;1270												
1272	MASSA CORRIDA - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	4 dias	553;1273;1345	2368;1189;1271												
1273	MASSA CORRIDA - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	4 dias	554;1274;1346	2369;1272												
1274	MASSA CORRIDA - BLOCO J - HALL	3 dias	1347	2370;1273												
1275	MASSA CORRIDA - BLOCO K	19 dias	555;1348;1318	1245;2371												
1276	MASSA CORRIDA - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	4 dias	556;1277;1349	2372;1191												
1277	MASSA CORRIDA - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	4 dias	557;1278;1350	2373;1192;1276												
1278	MASSA CORRIDA - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	4 dias	558;1279;1351	2374;1193;1277												
1279	MASSA CORRIDA - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	4 dias	559;1280;1352	2375;1278												
1280	MASSA CORRIDA - BLOCO K - HALL	3 dias	1353	2376;1279												
1281	MASSA CORRIDA - BLOCO L	19 dias	560;1354;1324	1251;2377												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
1282	MASSA CORRIDA - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	4 dias	561;1283;1355	2378;1195												
1283	MASSA CORRIDA - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	4 dias	562;1284;1356	2379;1196;1282												
1284	MASSA CORRIDA - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	4 dias	563;1285;1357	2380;1197;1283												
1285	MASSA CORRIDA - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	4 dias	564;1286;1358	2381;1284												
1286	MASSA CORRIDA - BLOCO L - HALL	3 dias	1359	2382;1285												
1287	PINTURA INTERNA	134,5 dias	1213TT-40 dias													
1288	PINTURA INTERNA - BLOCO A	19 dias	2063;2705;2839;574;: 1215;1306													
1289	PINTURA INTERNA - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	4 dias	1290;1488TT;1686;17 506;1216													
1290	PINTURA INTERNA - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	4 dias	1291;1489TT;1687;17 507;1217;1289													
1291	PINTURA INTERNA - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	4 dias	1292;1490TT;1688;17 508;1218;1290													
1292	PINTURA INTERNA - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	4 dias	1293;1491TT;1689;17 509;1219;1291													
1293	PINTURA INTERNA - BLOCO A - HALL	3 dias	2389;2462	1220;1292												
1294	PINTURA INTERNA - BLOCO B	19 dias	2064;2710;2840;582;: 1221;1263													
1295	PINTURA INTERNA - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	4 dias	1296;1493TT;1691;17 511;1222													
1296	PINTURA INTERNA - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	4 dias	1297;1494TT;1692;17 512;1223;1295													
1297	PINTURA INTERNA - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	4 dias	1298;1495TT;1693;17 513;1224;1296													
1298	PINTURA INTERNA - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	4 dias	1299;1496TT;1694;17 514;1225;1297													
1299	PINTURA INTERNA - BLOCO B - HALL	3 dias	2395;2468	1226;1298												
1300	PINTURA INTERNA - BLOCO C	19 dias	2065;2715;2841;590;: 1227;1269													
1301	PINTURA INTERNA - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	4 dias	1302;1498TT;1696;17 516;1228													
1302	PINTURA INTERNA - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	4 dias	1303;1499TT;1697;17 517;1229;1301													
1303	PINTURA INTERNA - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	4 dias	1304;1500TT;1698;17 518;1230;1302													
1304	PINTURA INTERNA - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	4 dias	1305;1501TT;1699;17 519;1231;1303													
1305	PINTURA INTERNA - BLOCO C - HALL	3 dias	2401;2474	1232;1304												
1306	PINTURA INTERNA - BLOCO D	19 dias	2066;2720;2842;598;: 1233;1215													
1307	PINTURA INTERNA - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	4 dias	1308;1503TT;1701;17 521;1234													
1308	PINTURA INTERNA - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	4 dias	1309;1504TT;1702;17 522;1235;1307													
1309	PINTURA INTERNA - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	4 dias	1310;1505TT;1703;17 523;1236;1308													
1310	PINTURA INTERNA - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	4 dias	1311;1506TT;1704;17 524;1237;1309													
1311	PINTURA INTERNA - BLOCO D - HALL	3 dias	2407;2480	1238;1310												
1312	PINTURA INTERNA - BLOCO E	19 dias	2067;2725;2843;606	1239;1330												
1313	PINTURA INTERNA - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	4 dias	1314;1508TT;1706;17 526;1240													

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
1314	PINTURA INTERNA - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	4 dias	1315;1509TT;1707;17 527;1241;1313											Pintura 1		
1315	PINTURA INTERNA - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	4 dias	1316;1510TT;1708;17 528;1242;1314											Pintura 1		
1316	PINTURA INTERNA - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	4 dias	1317;1511TT;1709;17 529;1243;1315											Pintura 1		
1317	PINTURA INTERNA - BLOCO E - HALL	3 dias	2413;2486	1244;1316										Pintura 1		
1318	PINTURA INTERNA - BLOCO F	19 dias	2068;2730;2844;614;	1245;1275												
1319	PINTURA INTERNA - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	4 dias	1320;1513TT;1711;17 531;1246											Pintura 3		
1320	PINTURA INTERNA - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	4 dias	1321;1514TT;1712;17 532;1247;1319											Pintura 3		
1321	PINTURA INTERNA - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	4 dias	1322;1515TT;1713;17 533;1248;1320											Pintura 3		
1322	PINTURA INTERNA - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	4 dias	1323;1516TT;1714;17 534;1249;1321											Pintura 3		
1323	PINTURA INTERNA - BLOCO F - HALL	3 dias	2419;2492	1250;1322										Pintura 3		
1324	PINTURA INTERNA - BLOCO G	19 dias	2069;2735;2845;622;	1251;1281												
1325	PINTURA INTERNA - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	4 dias	1326;1518TT;1716;17 536;1252											Pintura 2		
1326	PINTURA INTERNA - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	4 dias	1327;1519TT;1717;17 537;1253;1325											Pintura 2		
1327	PINTURA INTERNA - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	4 dias	1328;1520TT;1718;17 538;1254;1326											Pintura 2		
1328	PINTURA INTERNA - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	4 dias	1329;1521TT;1719;17 539;1255;1327											Pintura 2		
1329	PINTURA INTERNA - BLOCO G - HALL	3 dias	2425;2498	1256;1328										Pintura 2		
1330	PINTURA INTERNA - BLOCO H	19 dias	2070;2740;2846;630;	1257;1239												
1331	PINTURA INTERNA - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	4 dias	1332;1523TT;1721;17 541;1258											Pintura 1		
1332	PINTURA INTERNA - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	4 dias	1333;1524TT;1722;17 542;1259;1331											Pintura 1		
1333	PINTURA INTERNA - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	4 dias	1334;1525TT;1723;17 543;1260;1332											Pintura 1		
1334	PINTURA INTERNA - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	4 dias	1335;1526TT;1724;17 544;1261;1333											Pintura 1		
1335	PINTURA INTERNA - BLOCO H - HALL	3 dias	2431;2504	1262;1334										Pintura 1		
1336	PINTURA INTERNA - BLOCO I	19 dias	2071;2745;2847;638;	1263;1294												
1337	PINTURA INTERNA - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	4 dias	1338;1528TT;1726;17 546;1264											Pintura 3		
1338	PINTURA INTERNA - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	4 dias	1339;1529TT;1727;17 547;1265;1337											Pintura 3		
1339	PINTURA INTERNA - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	4 dias	1340;1530TT;1728;17 548;1266;1338											Pintura 3		
1340	PINTURA INTERNA - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	4 dias	1341;1531TT;1729;17 549;1267;1339											Pintura 3		
1341	PINTURA INTERNA - BLOCO I - HALL	3 dias	2437;2510	1268;1340										Pintura 3		
1342	PINTURA INTERNA - BLOCO J	19 dias	2072;2750;2848;646;	1269;1300												
1343	PINTURA INTERNA - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	4 dias	1344;1533TT;1731;17 551;1270											Pintura 2		
1344	PINTURA INTERNA - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	4 dias	1345;1534TT;1732;17 552;1271;1343											Pintura 2		
1345	PINTURA INTERNA - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	4 dias	1346;1535TT;1733;17 553;1272;1344											Pintura 2		
1346	PINTURA INTERNA - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	4 dias	1347;1536TT;1734;17 554;1273;1345											Pintura 2		

[illegible]

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
1552	PISO ZERO - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	1 dia		943II												
1553	PISO ZERO - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	1 dia		944II												
1554	PISO ZERO - BLOCO B	31 dias														
1559	PISO ZERO - BLOCO C	31 dias														
1564	PISO ZERO - BLOCO D	31 dias														
1569	PISO ZERO - BLOCO E	31 dias														
1574	PISO ZERO - BLOCO F	31 dias														
1579	PISO ZERO - BLOCO G	31 dias														
1584	PISO ZERO - BLOCO H	31 dias														
1589	PISO ZERO - BLOCO I	31 dias														
1594	PISO ZERO - BLOCO J	31 dias														
1599	PISO ZERO - BLOCO K	31 dias														
1604	PISO ZERO - BLOCO L	31 dias														
1609	PISO CERÂMICO	143 dias														
1610	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO A	21 dias	2707;1123													
1611	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	3 dias	1612;2571TT;2644TT; 1089;1015													
1612	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	3 dias	1613;2572TT;2645TT; 1090;1611;1016													
1613	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	3 dias	1614;2573TT;2646TT; 1091;1612;1017													
1614	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	3 dias	1615;2574TT;2647TT 1092;1613;1018													
1615	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO A - HALL	3 dias	2575TT 1614;1019													
1616	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO B	21 dias	2712;1128													
1617	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	3 dias	1618;2577TT;1095 1094;1021													
1618	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	3 dias	1619;2578TT;2649TT; 1095;1617;1022													
1619	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	3 dias	1620;2579TT;2650TT; 1096;1618;1023													
1620	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	3 dias	1621;2580TT;2651TT 1097;1619;1024													

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	J
1621	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO B - HALL	3 dias	2581TT	1620;1025												
1622	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO C	21 dias	2717;1133													
1623	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	3 dias	1624;2583TT;2653TT; 1099;1027													
1624	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	3 dias	1625;2584TT;2654TT; 1100;1623;1028													
1625	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	3 dias	1626;2585TT;2655TT; 1101;1624;1029													
1626	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	3 dias	1627;2586TT;2656TT 1102;1625;1030													
1627	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO C - HALL	3 dias	2587TT	1626;1031												
1628	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO D	21 dias	2722;1088													
1629	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	3 dias	1630;2589TT;2658TT; 1104;1033													
1630	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	3 dias	1631;2590TT;2659TT; 1105;1629;1034													
1631	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	3 dias	1632;2591TT;2660TT; 1106;1630;1035													
1632	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	3 dias	1633;2592TT;2661TT 1107;1631;1036													
1633	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO D - HALL	3 dias	2593TT	1632;1037												
1634	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO E	22 dias	2727													
1635	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	3 dias	1636;2595TT;2663TT; 1109;1039													
1636	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	3 dias	1637;2596TT;2664TT; 1110;1635;1040													
1637	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	3 dias	1638;2597TT;2665TT; 1111;1636;1041													
1638	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	3 dias	1639;2598TT;2666TT 1112;1637;1042													
1639	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO E - HALL	3 dias	2599TT	1638;1043												
1640	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO F	21 dias	2732;1138													

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	J	S	N
1641	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	3 dias	1642;2601TT;2668TT;	1114;1045					Azulejista 3							
1642	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	3 dias	1643;2602TT;2669TT;	1115;1641;1046					Azulejista 3							
1643	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	3 dias	1644;2603TT;2670TT;	1116;1642;1047					Azulejista 3							
1644	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	3 dias	1645;2604TT;2671TT	1117;1643;1048					Azulejista 3							
1645	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO F - HALL	3 dias	2605TT	1644;1049					Azulejista 3							
1646	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO G	21 dias	2737;1143													
1647	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	3 dias	1648;2607TT;2673TT;	1119;1051					Azulejista 2							
1648	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	3 dias	1649;2608TT;2674TT;	1120;1647;1052					Azulejista 2							
1649	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	3 dias	1650;2609TT;2675TT;	1121;1648;1053					Azulejista 2							
1650	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	3 dias	1651;2610TT;2676TT	1122;1649;1054					Azulejista 2							
1651	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO G - HALL	3 dias	2611TT	1650;1055					Azulejista 2							
1652	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO H	21 dias	2742;1108													
1653	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	3 dias	1654;2613TT;2678TT;	1124;1057					Azulejista 1							
1654	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	3 dias	1655;2614TT;2679TT;	1125;1653;1058					Azulejista 1							
1655	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	3 dias	1656;2615TT;2680TT;	1126;1654;1059					Azulejista 1							
1656	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	3 dias	1657;2616TT;2681TT	1127;1655;1060					Azulejista 1							
1657	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO H - HALL	3 dias	2617TT	1656;1061					Azulejista 1							
1658	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO I	21 dias	2747;1113													
1659	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	3 dias	1660;2619TT;2683TT;	1129;1063					Azulejista 3							

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	J	S	N
1679	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	3 dias	1680;2639TT;2700TT;	1146;1678;1083												
1680	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	3 dias	1681;2640TT;2701TT	1147;1679;1084												
1681	ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BLOCO L - HALL	3 dias	2641TT	1680;1085												
1683	APARELHOS HIDRÁULICO-SANITÁRIOS	287,5 dias	1682IT-40 dias													
1684	LOUÇAS	128,5 dias														
1685	LOUÇAS - BLOCO A	4 dias	1730	1690												
1686	LOUÇAS - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	1 dia	1687;1869	1289												
1687	LOUÇAS - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	1 dia	1688;1870	1290;1686												
1688	LOUÇAS - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	1 dia	1689;1871	1291;1687												
1689	LOUÇAS - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	1 dia	1872	1292;1688												
1690	LOUÇAS - BLOCO B	10 dias	1685	1695												
1691	LOUÇAS - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	1 dia	1692;1874	1295												
1692	LOUÇAS - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	1 dia	1693;1875	1296;1691												
1693	LOUÇAS - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	1 dia	1694;1876	1297;1692												
1694	LOUÇAS - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	1 dia	1877	1298;1693												
1695	LOUÇAS - BLOCO C	10 dias	1690	1700												
1696	LOUÇAS - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	1 dia	1697;1879	1301												
1697	LOUÇAS - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	1 dia	1698;1880	1302;1696												
1698	LOUÇAS - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	1 dia	1699;1881	1303;1697												
1699	LOUÇAS - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	1 dia	1882	1304;1698												
1700	LOUÇAS - BLOCO D	13 dias	1695													
1701	LOUÇAS - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	1 dia	1702;1884	1307												
1702	LOUÇAS - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	1 dia	1703;1885	1308;1701												
1703	LOUÇAS - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	1 dia	1704;1886	1309;1702												
1704	LOUÇAS - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	1 dia	1887	1310;1703												
1705	LOUÇAS - BLOCO E	4 dias	1740	1710												
1706	LOUÇAS - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	1 dia	1707;1889	1313												
1707	LOUÇAS - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	1 dia	1708;1890	1314;1706												
1708	LOUÇAS - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	1 dia	1709;1891	1315;1707												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	J		
1709	LOUÇAS - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	1 dia	1892	1316;1708									Louças 1			
1710	LOUÇAS - BLOCO F	10 dias	1705	1715												
1711	LOUÇAS - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	1 dia	1712;1894	1319									Louças 1			
1712	LOUÇAS - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	1 dia	1713;1895	1320;1711									Louças 1			
1713	LOUÇAS - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	1 dia	1714;1896	1321;1712									Louças 1			
1714	LOUÇAS - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	1 dia	1897	1322;1713									Louças 1			
1715	LOUÇAS - BLOCO G	10 dias	1710	1720												
1716	LOUÇAS - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	1 dia	1717;1899	1325									Louças 1			
1717	LOUÇAS - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	1 dia	1718;1900	1326;1716									Louças 1			
1718	LOUÇAS - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	1 dia	1719;1901	1327;1717									Louças 1			
1719	LOUÇAS - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	1 dia	1902	1328;1718									Louças 1			
1720	LOUÇAS - BLOCO H	13 dias	1715	1725												
1721	LOUÇAS - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	1 dia	1722;1904	1331									Louças 1			
1722	LOUÇAS - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	1 dia	1723;1905	1332;1721									Louças 1			
1723	LOUÇAS - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	1 dia	1724;1906	1333;1722									Louças 1			
1724	LOUÇAS - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	1 dia	1907	1334;1723									Louças 1			
1725	LOUÇAS - BLOCO I	10 dias	1720	1730												
1726	LOUÇAS - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	1 dia	1727;1909	1337									Louças 1			
1727	LOUÇAS - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	1 dia	1728;1910	1338;1726									Louças 1			
1728	LOUÇAS - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	1 dia	1729;1911	1339;1727									Louças 1			
1729	LOUÇAS - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	1 dia	1912	1340;1728									Louças 1			
1730	LOUÇAS - BLOCO J	5 dias	1725	1685												
1731	LOUÇAS - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	1 dia	1732;1914	1343									Louças 1			
1732	LOUÇAS - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	1 dia	1733;1915	1344;1731									Louças 1			
1733	LOUÇAS - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	1 dia	1734;1916	1345;1732									Louças 1			
1734	LOUÇAS - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	1 dia	1917	1346;1733									Louças 1			
1735	LOUÇAS - BLOCO K	10,5 dias		1740												
1736	LOUÇAS - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	1 dia	1737;1919	1349									Louças 1			
1737	LOUÇAS - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	1 dia	1738;1920	1350;1736									Louças 1			
1738	LOUÇAS - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	1 dia	1739;1921	1351;1737									Louças 1			
1739	LOUÇAS - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	2 dias	1922	1352;1738									Louças 1			
1740	LOUÇAS - BLOCO L	5 dias	1735	1705												
1741	LOUÇAS - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	1 dia	1742;1924	1355									Louças 1			

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	J
1742	LOUÇAS - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	1 dia	1743;1925	1356;1741										Louças 1		
1743	LOUÇAS - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	1 dia	1744;1926	1357;1742										Louças 1		
1744	LOUÇAS - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	1 dia	1927	1358;1743										Louças 1		
1745	TANQUES	128,5 dias														
1746	TANQUE - BLOCO A	4 dias	1791	1751												
1751	TANQUE - BLOCO B	10 dias	1746	1756												
1756	TANQUE - BLOCO C	10 dias	1751	1761												
1761	TANQUE - BLOCO D	13 dias	1756													
1766	TANQUE - BLOCO E	4 dias	1801	1771												
1771	TANQUE - BLOCO F	10 dias	1766	1776												
1776	TANQUE - BLOCO G	10 dias	1771	1781												
1781	TANQUE - BLOCO H	13 dias	1776	1786												
1786	TANQUE - BLOCO I	10 dias	1781	1791												
1791	TANQUE - BLOCO J	5 dias	1786	1746												
1796	TANQUE - BLOCO K	10,5 dias		1801												
1801	TANQUE - BLOCO L	5 dias	1796	1766												
1806	BASE DE METAIS SANITÁRIOS	96 dias														
1807	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO A	31 dias														
1812	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO B	31 dias														
1817	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO C	31 dias														
1822	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO D	31 dias														
1827	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO E	31 dias														
1832	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO F	31 dias														
1837	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO G	31 dias														
1842	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO H	31 dias														
1847	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO I	1 dia														
1852	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO J	31 dias														
1857	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO K	31 dias														
1862	BASE DE METAIS SANITÁRIOS - BLOCO L	31 dias														
1867	METAIS SANITÁRIOS	128,5 dias														

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	S
2195	TUBULAÇÕES E CAIXAS PARA ELÉTRICA/TELEFÔNICA PAREDE - BLOCO F	43 dias	2548													
2201	TUBULAÇÕES E CAIXAS PARA ELÉTRICA/TELEFÔNICA PAREDE - BLOCO G	43 dias	2549													
2207	TUBULAÇÕES E CAIXAS PARA ELÉTRICA/TELEFÔNICA PAREDE - BLOCO H	43 dias	2550													
2213	TUBULAÇÕES E CAIXAS PARA ELÉTRICA/TELEFÔNICA PAREDE - BLOCO I	43 dias	2551													
2219	TUBULAÇÕES E CAIXAS PARA ELÉTRICA/TELEFÔNICA PAREDE - BLOCO J	43 dias	2552													
2225	TUBULAÇÕES E CAIXAS PARA ELÉTRICA/TELEFÔNICA PAREDE - BLOCO K	43 dias	2553													
2231	TUBULAÇÕES E CAIXAS PARA ELÉTRICA/TELEFÔNICA PAREDE - BLOCO L	43 dias	2554													
2237	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS	100 dias														
2238	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO A	10 dias	940;2292	381;2244												
2239	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	2 dias	941;1015;2240	382												
2240	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	2 dias	942;1016;2241	383;2239												
2241	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	2 dias	943;1017;2242	384;2240												
2242	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	2 dias	2243;944;1018	385;2241												
2243	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO A - HALL	2 dias	945;1019	2242												
2244	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO B	10 dias	946;2238	386;2250												
2245	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	2 dias	947;1021;2246	387												
2246	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	2 dias	948;1022;2247	388;2245												
2247	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	2 dias	949;1023;2248	389;2246												
2248	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	2 dias	2249;950;1024	390;2247												
2249	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO B - HALL	2 dias	951;1025	2248												
2250	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO C	10 dias	952;2244	391;2256												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
2251	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	2 dias	953;1027;2252	392	le guias elétricos 1											
2252	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	2 dias	954;1028;2253	393;2251	le guias elétricos 1											
2253	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	2 dias	955;1029;2254	394;2252	le guias elétricos 1											
2254	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	2 dias	2255;956;1030	395;2253	de guias elétricos 1											
2255	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO C - HALL	2 dias	957;1031	2254	de guias elétricos 1											
2256	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO D	10 dias	958;2250	396												
2257	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	2 dias	959;1033;2258	397	e guias elétricos 1											
2258	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	2 dias	960;1034;2259	398;2257	e guias elétricos 1											
2259	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	2 dias	961;1035;2260	399;2258	e guias elétricos 1											
2260	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	2 dias	2261;962;1036	400;2259	e guias elétricos 1											
2261	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO D - HALL	2 dias	963;1037	2260	e guias elétricos 1											
2262	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO E	10 dias	964;2304	401;2268												
2263	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	2 dias	965;1039;2264	402	agem de guias elétricos 2											
2264	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	2 dias	966;1040;2265	403;2263	agem de guias elétricos 2											
2265	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	2 dias	967;1041;2266	404;2264	agem de guias elétricos 2											
2266	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	2 dias	2267;968;1042	405;2265	agem de guias elétricos 2											
2267	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO E - HALL	2 dias	969;1043	2266	sagem de guias elétricos 2											
2268	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO F	10 dias	970;2262	406;2274												
2269	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	2 dias	971;1045;2270	407	gem de guias elétricos 2											
2270	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	2 dias	972;1046;2271	408;2269	gem de guias elétricos 2											
2271	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	2 dias	973;1047;2272	409;2270	gem de guias elétricos 2											

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º trimestre		
					M	J	S	M	J	S	M	J	S	N	J	S
2272	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	2 dias	2273;974;1048	410;2271	agem de guias elétricos 2			agem de guias elétricos 2								
2273	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO F - HALL	2 dias	975;1049	2272	agem de guias elétricos 2			agem de guias elétricos 2								
2274	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO G	10 dias	976;2268	411;2280												
2275	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	2 dias	977;1051;2276	412	em de guias elétricos 2			em de guias elétricos 2								
2276	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	2 dias	978;1052;2277	413;2275	em de guias elétricos 2			em de guias elétricos 2								
2277	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	2 dias	979;1053;2278	414;2276	em de guias elétricos 2			em de guias elétricos 2								
2278	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	2 dias	2279;980;1054	415;2277	em de guias elétricos 2			em de guias elétricos 2								
2279	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO G - HALL	2 dias	981;1055	2278	em de guias elétricos 2			em de guias elétricos 2								
2280	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO H	10 dias	982;2274	416												
2281	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	2 dias	983;1057;2282	417	m de guias elétricos 2			m de guias elétricos 2								
2282	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	2 dias	984;1058;2283	418;2281	m de guias elétricos 2			m de guias elétricos 2								
2283	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	2 dias	985;1059;2284	419;2282	m de guias elétricos 2			m de guias elétricos 2								
2284	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	2 dias	2285;986;1060	420;2283	em de guias elétricos 2			em de guias elétricos 2								
2285	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO H - HALL	2 dias	987;1061	2284	em de guias elétricos 2			em de guias elétricos 2								
2286	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO I	10 dias	988	421;2292												
2287	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	2 dias	989;1063;2288	422	em de guias elétricos 1			em de guias elétricos 1								
2288	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	2 dias	990;1064;2289	423;2287	em de guias elétricos 1			em de guias elétricos 1								
2289	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	2 dias	991;1065;2290	424;2288	em de guias elétricos 1			em de guias elétricos 1								
2290	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	2 dias	2291;992;1066	425;2289	em de guias elétricos 1			em de guias elétricos 1								
2291	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO I - HALL	2 dias	993;1067	2290	em de guias elétricos 1			em de guias elétricos 1								
2292	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO J	10 dias	994;2286	426;2238												
2293	GUIAS PARA FIOS ELÉTRICOS - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	2 dias	995;1069;2294	427	m de guias elétricos 1			m de guias elétricos 1								

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º trimestre		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	S
2318	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	3 dias	1155;1222;2319	1094												
2319	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	3 dias	1156;1223;2320	1095;2318												
2320	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	3 dias	1157;1224;2321	1096;2319												
2321	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	3 dias	1225;2322	1097;2320												
2322	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO B - HALL	3 dias	1226	2321												
2323	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO C	21 dias	2545;2365;1158;1227													
2324	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	3 dias	1159;1228;2325	1099												
2325	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	3 dias	1160;1229;2326	1100;2324												
2326	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	3 dias	1161;1230;2327	1101;2325												
2327	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	3 dias	1231;2328	1102;2326												
2328	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO C - HALL	3 dias	1232	2327												
2329	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO D	21 dias	2546;2311;1162;1233													
2330	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	3 dias	1163;1234;2331	1104												
2331	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	3 dias	1164;1235;2332	1105;2330												
2332	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	3 dias	1165;1236;2333	1106;2331												
2333	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	3 dias	1237;2334	1107;2332												
2334	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO D - HALL	3 dias	1238	2333												
2335	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO E	30 dias	2547;1166;1239	2353												
2336	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	3 dias	1167;1240;2337	1109												
2337	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	3 dias	1168;1241;2338	1110;2336												
2338	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	3 dias	1169;1242;2339	1111;2337												
2339	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	3 dias	1243;2340	1112;2338												
2340	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO E - HALL	3 dias	1244	2339												
2341	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO F	21 dias	2548;2371;1170;1245	2359												
2342	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	3 dias	1171;1246;2343	1114												
2343	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	3 dias	1172;1247;2344	1115;2342												
2344	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	3 dias	1173;1248;2345	1116;2343												
2345	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	3 dias	1249;2346	1117;2344												
2346	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO F - HALL	3 dias	1250	2345												
2347	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO G	21 dias	2549;2377;1174;1251	2365												
2348	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	3 dias	1175;1252;2349	1119												
2349	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	3 dias	1176;1253;2350	1120;2348												
2350	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	3 dias	1177;1254;2351	1121;2349												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	J	S	N
2351	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	3 dias	1255;2352	1122;2350												
2352	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO G - HALL	3 dias	1256	2351												
2353	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO H	21 dias	2550;2335;1178;1257	2311												
2354	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	3 dias	1179;1258;2355	1124												
2355	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	3 dias	1180;1259;2356	1125;2354												
2356	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	3 dias	1181;1260;2357	1126;2355												
2357	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	3 dias	1261;2358	1127;2356												
2358	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO H - HALL	3 dias	1262	2357												
2359	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO I	21 dias	2551;2341;1182;1263	2317												
2360	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	3 dias	1183;1264;2361	1129												
2361	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	3 dias	1184;1265;2362	1130;2360												
2362	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	3 dias	1185;1266;2363	1131;2361												
2363	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	3 dias	1267;2364	1132;2362												
2364	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO I - HALL	3 dias	1268	2363												
2365	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO J	21 dias	2552;2347;1186;1269	2323												
2366	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	3 dias	1187;1270;2367	1134												
2367	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	3 dias	1188;1271;2368	1135;2366												
2368	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	3 dias	1189;1272;2369	1136;2367												
2369	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	3 dias	1273;2370	1137;2368												
2370	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO J - HALL	3 dias	1274	2369												
2371	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO K	29 dias	2553;1190;1275	2341												
2372	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	3 dias	1191;1276;2373	1139												
2373	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	3 dias	1192;1277;2374	1140;2372												
2374	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	3 dias	1193;1278;2375	1141;2373												
2375	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	3 dias	1279;2376	1142;2374												
2376	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO K - HALL	3 dias	1280	2375												
2377	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO L	21 dias	2554;1194;1281	2347												
2378	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	3 dias	1195;1282;2379	1144												
2379	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	3 dias	1196;1283;2380	1145;2378												
2380	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	3 dias	1197;1284;2381	1146;2379												
2381	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	3 dias	1285;2382	1147;2380												
2382	FIAÇÃO ELÉTRICA - BLOCO L - HALL	3 dias	1286	2381												

[illegible]

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	J
2425	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO G - HALL	2 dias		1329;2424												
2426	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO H	17 dias	2537;2550;2414	2438												
2427	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	2 dias	2428	1331												
2428	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	2 dias	2429	1332;2427												
2429	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	2 dias	2430	1333;2428												
2430	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	2 dias	2431	1334;2429												
2431	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO H - HALL	2 dias		1335;2430												
2432	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO I	17 dias	2538;2551;2420	2384												
2433	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	2 dias	2434	1337												
2434	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	2 dias	2435	1338;2433												
2435	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	2 dias	2436	1339;2434												
2436	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	2 dias	2437	1340;2435												
2437	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO I - HALL	2 dias		1341;2436												
2438	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO J	10 dias	2539;2552;2426	2390												
2439	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	2 dias	2440	1343												
2440	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	2 dias	2441	1344;2439												
2441	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	2 dias	2442	1345;2440												
2442	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	2 dias	2443	1346;2441												
2443	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO J - HALL	2 dias		1347;2442												
2444	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO K	17,5 dias	2540;2553	2408												
2445	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	2 dias	2446	1349												
2446	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	2 dias	2447	1350;2445												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º trimestre		
					M	J	S	N	J	M	J	M	S	N	J	J
2447	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	2 dias	2448	1351;2446												Quadros e disjuntores 2
2448	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	3 dias	2449	1352;2447												Quadros e disjuntores 2
2449	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO K - HALL	3 dias		1353;2448												Quadros e disjuntores 2
2450	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO L	10 dias	2541;2554	2414												Quadros e disjuntores 1
2451	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	2 dias	2452	1355												Quadros e disjuntores 1
2452	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	2 dias	2453	1356;2451												Quadros e disjuntores 1
2453	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	2 dias	2454	1357;2452												Quadros e disjuntores 1
2454	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	2 dias	2455	1358;2453												Quadros e disjuntores 1
2455	QUADROS E DISJUNTORES - BLOCO L - HALL	2 dias		1359;2454												Quadros e disjuntores 1
2456	ACABAMENTOS ELÉTRICOS	143,5 dias														
2457	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO A	10 dias	2543;2511	2463												
2458	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	2 dias	2459	1289												Acabamentos elétricos 1
2459	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	2 dias	2460	1290;2458												Acabamentos elétricos 1
2460	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	2 dias	2461	1291;2459												Acabamentos elétricos 1
2461	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	2 dias	2462	1292;2460												Acabamentos elétricos 1
2462	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO A - HALL	2 dias		1293;2461												Acabamentos elétricos 1
2463	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO B	10 dias	2544;2457	2469												
2464	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	2 dias	2465	1295												Acabamentos elétricos 1
2465	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	2 dias	2466	1296;2464												Acabamentos elétricos 1
2466	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	2 dias	2467	1297;2465												Acabamentos elétricos 1
2467	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	2 dias	2468	1298;2466												Acabamentos elétricos 1

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º trimestre		
					M	J	S	M	J	S	M	J	S	N	J	S
2468	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO B - HALL	2 dias		1299;2467												
2469	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO C	10 dias	2545;2463	2475												
2470	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	2 dias	2471	1301												
2471	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	2 dias	2472	1302;2470												
2472	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	2 dias	2473	1303;2471												
2473	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	2 dias	2474	1304;2472												
2474	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO C - HALL	2 dias		1305;2473												
2475	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO D	17 dias	2546;2469													
2476	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	2 dias	2477	1307												
2477	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	2 dias	2478	1308;2476												
2478	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	2 dias	2479	1309;2477												
2479	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	2 dias	2480	1310;2478												
2480	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO D - HALL	2 dias		1311;2479												
2481	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO E	10 dias	2547;2523	2487												
2482	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	2 dias	2483	1313												
2483	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	2 dias	2484	1314;2482												
2484	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	2 dias	2485	1315;2483												
2485	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	2 dias	2486	1316;2484												
2486	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO E - HALL	2 dias		1317;2485												
2487	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO F	10 dias	2548;2481	2493												
2488	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	2 dias	2489	1319												
2489	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	2 dias	2490	1320;2488												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	M	J	J
2490	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	2 dias	2491	1321;2489					Acabamentos elétricos 1							
2491	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	2 dias	2492	1322;2490					Acabamentos elétricos 1							
2492	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO F - HALL	2 dias		1323;2491					Acabamentos elétricos 1							
2493	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO G	10 dias	2549;2487	2499												
2494	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	2 dias	2495	1325					Acabamentos elétricos 1							
2495	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	2 dias	2496	1326;2494					Acabamentos elétricos 1							
2496	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	2 dias	2497	1327;2495					Acabamentos elétricos 1							
2497	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	2 dias	2498	1328;2496					Acabamentos elétricos 1							
2498	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO G - HALL	2 dias		1329;2497					Acabamentos elétricos 1							
2499	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO H	17 dias	2550;2493	2505												
2500	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	2 dias	2501	1331					Acabamentos elétricos 1							
2501	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	2 dias	2502	1332;2500					Acabamentos elétricos 1							
2502	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	2 dias	2503	1333;2501					Acabamentos elétricos 1							
2503	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	2 dias	2504	1334;2502					Acabamentos elétricos 1							
2504	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO H - HALL	2 dias		1335;2503					Acabamentos elétricos 1							
2505	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO I	10 dias	2551;2499	2511												
2506	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	2 dias	2507	1337					Acabamentos elétricos 1							
2507	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	2 dias	2508	1338;2506					Acabamentos elétricos 1							
2508	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	2 dias	2509	1339;2507					Acabamentos elétricos 1							
2509	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	2 dias	2510	1340;2508					Acabamentos elétricos 1							
2510	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO I - HALL	2 dias		1341;2509					Acabamentos elétricos 1							
2511	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO J	10 dias	2552;2505	2457												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
2512	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	2 dias	2513	1343					Acabamentos elétricos 1							
2513	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	2 dias	2514	1344;2512					Acabamentos elétricos 1							
2514	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	2 dias	2515	1345;2513					Acabamentos elétricos 1							
2515	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	2 dias	2516	1346;2514					Acabamentos elétricos 1							
2516	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO J - HALL	2 dias		1347;2515					Acabamentos elétricos 1							
2517	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO K	11 dias	2553													
2518	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	3 dias	2519	1349					Acabamentos elétricos 1							
2519	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	3 dias	2520	1350;2518					Acabamentos elétricos 1							
2520	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	3 dias	2521	1351;2519					Acabamentos elétricos 1							
2521	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	3 dias	2522	1352;2520					Acabamentos elétricos 1							
2522	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO K - HALL	3 dias		1353;2521					Acabamentos elétricos 1							
2523	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO L	10,5 dias	2554	2481												
2524	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	2 dias	2525	1355					Acabamentos elétricos 1							
2525	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO L - HALL	2,5 dias	2526	1356;2524					Acabamentos elétricos 1							
2526	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	3 dias	2527	1357;2525					Acabamentos elétricos 1							
2527	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	3 dias	2528	1358;2526					Acabamentos elétricos 1							
2528	ACABAMENTOS ELÉTRICOS - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	3 dias		1359;2527					Acabamentos elétricos 1							
2529	SPDA	118,5 dias	75TT													
2542	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS	124,5 dias														
2543	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO A	1 dia		2104;2165;2311					Teste elétrico 1							

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	S	N	J	S	N
2544	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO B	1 dia		2109;2171;2317					Teste elétrico 1							
2545	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO C	1 dia		2114;2177;2323					Teste elétrico 1							
2546	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO D	1 dia		2119;2183;2329					Teste elétrico 1							
2547	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO E	1 dia		2124;2189;2335					Teste elétrico 1							
2548	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO F	1 dia		2129;2195;2341					Teste elétrico 1							
2549	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO G	1 dia		2134;2201;2347					Teste elétrico 1							
2550	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO H	1 dia		2139;2207;2353					Teste elétrico 1							
2551	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO I	1 dia		2144;2213;2359					Teste elétrico 1							
2552	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO J	1 dia		2149;2219;2365					Teste elétrico 1							
2553	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO K	2 dias		2154;2225;2371					Teste elétrico 1							
2554	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TESTES E VISTORIAS - BLOCO L	2 dias		2159;2231;2377					Teste elétrico 1							
2556	PEITORIL	125 dias	2555IT-40 dias													
2569	SOLEIRAS	145 dias	1086IT-40 dias													
2642	BITBOX	141 dias	1086IT-40 dias													
2643	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO A	20 dias														
2644	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO A - 1º PAVIMENTO	5 dias		1611TT												
2645	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO A - 2º PAVIMENTO	5 dias		1612TT												
2646	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO A - 3º PAVIMENTO	5 dias		1613TT												
2647	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO A - 4º PAVIMENTO	5 dias		1614TT												
2648	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO B	16 dias														

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
2649	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	5 dias		1618TT												
2650	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	5 dias		1619TT												
2651	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	5 dias		1620TT												
2652	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO C	20 dias														
2653	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	5 dias		1623TT												
2654	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	5 dias		1624TT												
2655	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	5 dias		1625TT												
2656	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	5 dias		1626TT												
2657	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO D	20 dias														
2658	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	5 dias		1629TT												
2659	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	5 dias		1630TT												
2660	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	5 dias		1631TT												
2661	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	5 dias		1632TT												
2662	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO E	20 dias														
2663	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	5 dias		1635TT												
2664	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	5 dias		1636TT												
2665	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	5 dias		1637TT												
2666	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	5 dias		1638TT												
2667	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO F	20 dias														
2668	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	5 dias		1641TT												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	
2669	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	5 dias		1642TT												
2670	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	5 dias		1643TT												
2671	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	5 dias		1644TT												
2672	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO G	20 dias														
2673	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	5 dias		1647TT												
2674	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	5 dias		1648TT												
2675	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	5 dias		1649TT												
2676	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	5 dias		1650TT												
2677	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO H	20 dias														
2678	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	5 dias		1653TT												
2679	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	5 dias		1654TT												
2680	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	5 dias		1655TT												
2681	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	5 dias		1656TT												
2682	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO I	20 dias														
2683	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	5 dias		1659TT												
2684	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	5 dias		1660TT												
2685	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	5 dias		1661TT												
2686	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	5 dias		1662TT												
2687	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO J	20 dias														
2688	BITBOX EM PEDRA NATURAL - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	5 dias		1665TT												

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					M	J	S	N	J	M	J	M	S	N	J	J
2773	LIMPEZA FINA - BLOCO B - 1º PAVIMENTO	2 dias	2774	1874							Limpeza 1					
2774	LIMPEZA FINA - BLOCO B - 2º PAVIMENTO	2 dias	2775	2773;1875							Limpeza 1					
2775	LIMPEZA FINA - BLOCO B - 3º PAVIMENTO	2 dias	2776	2774;1876							Limpeza 1					
2776	LIMPEZA FINA - BLOCO B - 4º PAVIMENTO	2 dias	2777	2775;1877							Limpeza 1					
2777	LIMPEZA FINA - BLOCO B - HALL	2 dias		2776							Limpeza 1					
2778	LIMPEZA FINA - BLOCO C	10 dias	2820	2766												
2779	LIMPEZA FINA - BLOCO C - 1º PAVIMENTO	2 dias	2780	1879							Limpeza 1					
2780	LIMPEZA FINA - BLOCO C - 2º PAVIMENTO	2 dias	2781	2779;1880							Limpeza 1					
2781	LIMPEZA FINA - BLOCO C - 3º PAVIMENTO	2 dias	2782	2780;1881							Limpeza 1					
2782	LIMPEZA FINA - BLOCO C - 4º PAVIMENTO	2 dias	2783	2781;1882							Limpeza 1					
2783	LIMPEZA FINA - BLOCO C - HALL	2 dias		2782							Limpeza 1					
2784	LIMPEZA FINA - BLOCO D	10 dias	2814													
2785	LIMPEZA FINA - BLOCO D - 1º PAVIMENTO	2 dias	2786	2772							Limpeza 1					
2786	LIMPEZA FINA - BLOCO D - 2º PAVIMENTO	2 dias	2787	2785;1885							Limpeza 1					
2787	LIMPEZA FINA - BLOCO D - 3º PAVIMENTO	2 dias	2788	2786;1886							Limpeza 1					
2788	LIMPEZA FINA - BLOCO D - 4º PAVIMENTO	2 dias	2789	2787;1887							Limpeza 1					
2789	LIMPEZA FINA - BLOCO D - HALL	2 dias		2788							Limpeza 1					
2790	LIMPEZA FINA - BLOCO E	10,5 dias		2826												
2791	LIMPEZA FINA - BLOCO E - 1º PAVIMENTO	2 dias	2792	1889							Limpeza 1					
2792	LIMPEZA FINA - BLOCO E - 2º PAVIMENTO	2 dias	2793	2791;1890							Limpeza 1					
2793	LIMPEZA FINA - BLOCO E - 3º PAVIMENTO	2,5 dias	2794	2792;1891							Limpeza 1					
2794	LIMPEZA FINA - BLOCO E - 4º PAVIMENTO	3 dias	2795	2793;1892							Limpeza 1					
2795	LIMPEZA FINA - BLOCO E - HALL	3 dias		2794							Limpeza 1					
2796	LIMPEZA FINA - BLOCO F	10 dias	2808	2832												
2797	LIMPEZA FINA - BLOCO F - 1º PAVIMENTO	2 dias	2798	1894							Limpeza 1					
2798	LIMPEZA FINA - BLOCO F - 2º PAVIMENTO	2 dias	2799	2797;1895							Limpeza 1					
2799	LIMPEZA FINA - BLOCO F - 3º PAVIMENTO	2 dias	2800	2798;1896							Limpeza 1					
2800	LIMPEZA FINA - BLOCO F - 4º PAVIMENTO	2 dias	2801	2799;1897							Limpeza 1					
2801	LIMPEZA FINA - BLOCO F - HALL	2 dias		2800							Limpeza 1					
2802	LIMPEZA FINA - BLOCO G	10 dias														
2803	LIMPEZA FINA - BLOCO G - 1º PAVIMENTO	2 dias	2804	1899							Limpeza 1					
2804	LIMPEZA FINA - BLOCO G - 2º PAVIMENTO	2 dias	2805	2803;1900							Limpeza 1					
2805	LIMPEZA FINA - BLOCO G - 3º PAVIMENTO	2 dias	2806	2804;1901							Limpeza 1					

Id	Task Name	Duração	Sucessoras	Predecessoras	3º trimestre			1º trimestre			3º trimestre			1º tri		
					J			J			J			J		
					M	S	N	M	J	M	M	J	S	N	J	J
2806	LIMPEZA FINA - BLOCO G - 4º PAVIMENTO	2 dias	2807	2805;1902										Limpeza 1		
2807	LIMPEZA FINA - BLOCO G - HALL	2 dias		2806										Limpeza 1		
2808	LIMPEZA FINA - BLOCO H	10 dias		2796												
2809	LIMPEZA FINA - BLOCO H - 1º PAVIMENTO	2 dias	2810	1904										Limpeza 1		
2810	LIMPEZA FINA - BLOCO H - 2º PAVIMENTO	2 dias	2811	2809;1905										Limpeza 1		
2811	LIMPEZA FINA - BLOCO H - 3º PAVIMENTO	2 dias	2812	2810;1906										Limpeza 1		
2812	LIMPEZA FINA - BLOCO H - 4º PAVIMENTO	2 dias	2813	2811;1907										Limpeza 1		
2813	LIMPEZA FINA - BLOCO H - HALL	2 dias		2812										Limpeza 1		
2814	LIMPEZA FINA - BLOCO I	10 dias		2784												
2815	LIMPEZA FINA - BLOCO I - 1º PAVIMENTO	2 dias	2816	1909										Limpeza 1		
2816	LIMPEZA FINA - BLOCO I - 2º PAVIMENTO	2 dias	2817	2815;1910										Limpeza 1		
2817	LIMPEZA FINA - BLOCO I - 3º PAVIMENTO	2 dias	2818	2816;1911										Limpeza 1		
2818	LIMPEZA FINA - BLOCO I - 4º PAVIMENTO	2 dias	2819	2817;1912										Limpeza 1		
2819	LIMPEZA FINA - BLOCO I - HALL	2 dias		2818										Limpeza 1		
2820	LIMPEZA FINA - BLOCO J	10 dias		2778												
2821	LIMPEZA FINA - BLOCO J - 1º PAVIMENTO	2 dias	2822	1914										Limpeza 1		
2822	LIMPEZA FINA - BLOCO J - 2º PAVIMENTO	2 dias	2823	2821;1915										Limpeza 1		
2823	LIMPEZA FINA - BLOCO J - 3º PAVIMENTO	2 dias	2824	2822;1916										Limpeza 1		
2824	LIMPEZA FINA - BLOCO J - 4º PAVIMENTO	2 dias	2825	2823;1917										Limpeza 1		
2825	LIMPEZA FINA - BLOCO J - HALL	2 dias		2824										Limpeza 1		
2826	LIMPEZA FINA - BLOCO K	11 dias	2832II;2790													
2827	LIMPEZA FINA - BLOCO K - 1º PAVIMENTO	3 dias	2828	1919										Limpeza 1		
2828	LIMPEZA FINA - BLOCO K - 2º PAVIMENTO	3 dias	2829	2827;1920										Limpeza 1		
2829	LIMPEZA FINA - BLOCO K - 3º PAVIMENTO	3 dias	2830	2828;1921										Limpeza 1		
2830	LIMPEZA FINA - BLOCO K - 4º PAVIMENTO	3 dias	2831	2829;1922										Limpeza 1		
2831	LIMPEZA FINA - BLOCO K - HALL	3 dias		2830										Limpeza 1		
2832	LIMPEZA FINA - BLOCO L	11 dias	2796	2826II												
2833	LIMPEZA FINA - BLOCO L - 1º PAVIMENTO	3 dias	2834	1924										Limpeza 1		
2834	LIMPEZA FINA - BLOCO L - 2º PAVIMENTO	3 dias	2835	2833;1925										Limpeza 1		
2835	LIMPEZA FINA - BLOCO L - 3º PAVIMENTO	3 dias	2836	2834;1926										Limpeza 1		
2836	LIMPEZA FINA - BLOCO L - 4º PAVIMENTO	3 dias	2837	2835;1927										Limpeza 1		
2837	LIMPEZA FINA - BLOCO L - HALL	3 dias		2836										Limpeza 1		

APÊNDICE 13 - DADOS ANALÍTICOS PARA A LOB: OBRA B CONVENCIONAL

Equipes por atividade
1ª-Alvenaria 1, 2 e 3
2ª-Laje 1, 2 e 3
3ª-Hidráulica e elétrica de estrutura 1
4ª-Passagem de guias elétricos 1 e 2
5ª-Chapisco e emboço interno 1 e 2
6ª-Drywall 1 e 2
10ª-Impermeabilização de áreas úmidas
7ª-Gesseiro 1 e 2
8ª-Azulejista 1, 2 e 3
11ª-Fiação elétrica 1, 2 e 3
13ª-Forro
9ª-Pintura 1, 2 e 3
12ª-Portas 1, 2 e 3
14ª-Quadros e disjuntores 1 e 2
15ª-Acabamentos elétricos
16ª-Louças e metais
17ª-Limpeza
Coloração indica que serviço tem relação indireta com a construção de banheiros

Os itens centrais dos quadros a seguir representam os dias corridos para conclusão da atividade.

Pav. / Equipe	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª
48	80,0	85,0	90,0	121,7	123,7	173,7	175,7	189,7	273,0	276,0	278,0	294,0	297,3	296,0	299,3	299,3	300,3
47	78,3	83,3	88,3	119,7	121,7	170,7	173,7	186,3	268,0	273,0	276,0	288,6	294,0	294,0	297,3	297,3	299,3
46	76,7	81,7	86,7	117,7	119,7	167,7	171,7	183,0	263,0	270,0	274,0	283,3	290,6	292,0	295,3	295,3	298,3
45	75,0	80,0	85,0	115,7	117,7	164,7	169,7	179,7	258,0	267,0	272,0	278,0	287,3	290,0	293,3	293,3	297,3
44	73,3	78,3	83,3	113,7	115,7	161,7	167,7	176,3	253,0	264,0	270,0	272,6	284,0	288,0	291,3	291,3	296,3
43	71,7	76,7	81,7	111,7	113,7	158,7	165,7	173,0	248,0	261,0	268,0	267,3	280,6	286,0	289,3	289,3	295,3
42	70,0	75,0	80,0	109,7	111,7	155,7	163,7	169,7	243,0	258,0	266,0	262,0	277,3	284,0	287,3	287,3	294,3
41	68,3	73,3	78,3	107,7	109,7	152,7	161,7	166,3	238,0	255,0	264,0	256,6	274,0	282,0	285,3	285,3	293,3
40	66,7	71,7	76,7	105,7	107,7	149,7	159,7	163,0	233,0	252,0	262,0	251,3	270,6	280,0	283,3	283,3	292,3
39	65,0	70,0	75,0	103,7	105,7	146,7	157,7	159,7	228,0	249,0	260,0	246,0	267,3	278,0	281,3	281,3	291,3
38	63,3	68,3	73,3	101,7	103,7	143,7	155,7	156,3	223,0	246,0	258,0	240,6	264,0	276,0	279,3	279,3	290,3
37	61,7	66,7	71,7	99,7	101,7	140,7	153,7	153,0	218,0	243,0	256,0	235,3	260,6	274,0	277,3	277,3	289,3
36	60,0	65,0	70,0	97,7	99,7	137,7	151,7	149,7	213,0	240,0	254,0	230,0	257,3	272,0	275,3	275,3	288,3
35	58,3	63,3	68,3	95,7	97,7	134,7	149,7	146,3	208,0	237,0	252,0	224,6	254,0	270,0	273,3	273,3	287,3
34	56,7	61,7	66,7	93,7	95,7	131,7	147,7	143,0	203,0	234,0	250,0	219,3	250,6	268,0	271,3	271,3	286,3
33	55,0	60,0	65,0	91,7	93,7	128,7	145,7	139,7	198,0	231,0	248,0	214,0	247,3	266,0	269,3	269,3	285,3
32	53,3	58,3	63,3	89,7	91,7	125,7	143,7	136,3	193,0	228,0	246,0	208,6	244,0	264,0	267,3	267,3	284,3

Ritmo
(dias/pav.) 5,00 5,00 5,00 2,00 2,00 3,00 2,00 3,33 5,00 3,00 2,00 5,33 3,33 2,00 2,00 2,00 1,00

Pav. / Equipe	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a	15 ^a	16 ^a	17 ^a
31	51,7	56,7	61,7	87,7	89,7	122,7	141,7	133,0	188,0	225,0	244,0	203,3	240,6	262,0	265,3	265,3	283,3
30	50,0	55,0	60,0	85,7	87,7	119,7	139,7	129,7	183,0	222,0	242,0	198,0	237,3	260,0	263,3	263,3	282,3
29	48,3	53,3	58,3	83,7	85,7	116,7	137,7	126,3	178,0	219,0	240,0	192,7	234,0	258,0	261,3	261,3	281,3
28	46,7	51,7	56,7	81,7	83,7	113,7	135,7	123,0	173,0	216,0	238,0	187,3	230,6	256,0	259,3	259,3	280,3
27	45,0	50,0	55,0	79,7	81,7	110,7	133,7	119,7	168,0	213,0	236,0	182,0	227,3	254,0	257,3	257,3	279,3
26	43,3	48,3	53,3	77,7	79,7	107,7	131,7	116,3	163,0	210,0	234,0	176,7	224,0	252,0	255,3	255,3	278,3
25	41,7	46,7	51,7	75,7	77,7	104,7	129,7	113,0	158,0	207,0	232,0	171,3	220,6	250,0	253,3	253,3	277,3
24	40,0	45,0	50,0	73,7	75,7	101,7	127,7	109,7	153,0	204,0	230,0	166,0	217,3	248,0	251,3	251,3	276,3
23	38,3	43,3	48,3	71,7	73,7	98,7	125,7	106,3	148,0	201,0	228,0	160,7	214,0	246,0	249,3	249,3	275,3
22	36,7	41,7	46,7	69,7	71,7	95,7	123,7	103,0	143,0	198,0	226,0	155,3	210,6	244,0	247,3	247,3	274,3
21	35,0	40,0	45,0	67,7	69,7	92,7	121,7	99,7	138,0	195,0	224,0	150,0	207,3	242,0	245,3	245,3	273,3
20	33,3	38,3	43,3	65,7	67,7	89,7	119,7	96,3	133,0	192,0	222,0	144,7	204,0	240,0	243,3	243,3	272,3
19	31,7	36,7	41,7	63,7	65,7	86,7	117,7	93,0	128,0	189,0	220,0	139,3	200,7	238,0	241,3	241,3	271,3
18	30,0	35,0	40,0	61,7	63,7	83,7	115,7	89,7	123,0	186,0	218,0	134,0	197,3	236,0	239,3	239,3	270,3
17	28,3	33,3	38,3	59,7	61,7	80,7	113,7	86,3	118,0	183,0	216,0	128,7	194,0	234,0	237,3	237,3	269,3

Ritmo
(dias/pav.) **5,00 5,00 5,00 2,00 2,00 3,00 2,00 3,33 5,00 3,00 2,00 2,00 5,33 3,33 2,00 2,00 2,00 1,00**

Pav. / Equipe	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a	15 ^a	16 ^a	17 ^a
16	26,7	31,7	36,7	57,7	59,7	77,7	111,7	83,0	113,0	180,0	214,0	123,3	190,7	232,0	235,3	235,3	268,3
15	25,0	30,0	35,0	55,7	57,7	74,7	109,7	79,7	108,0	177,0	212,0	118,0	187,3	230,0	233,3	233,3	267,3
14	23,3	28,3	33,3	53,7	55,7	71,7	107,7	76,3	103,0	174,0	210,0	112,7	184,0	228,0	231,3	231,3	266,3
13	21,7	26,7	31,7	51,7	53,7	68,7	105,7	73,0	98,0	171,0	208,0	107,3	180,7	226,0	229,3	229,3	265,3
12	20,0	25,0	30,0	49,7	51,7	65,7	103,7	69,7	93,0	168,0	206,0	102,0	177,3	224,0	227,3	227,3	264,3
11	18,3	23,3	28,3	47,7	49,7	62,7	101,7	66,3	88,0	165,0	204,0	96,7	174,0	222,0	225,3	225,3	263,3
10	16,7	21,7	26,7	45,7	47,7	59,7	99,7	63,0	83,0	162,0	202,0	91,3	170,7	220,0	223,3	223,3	262,3
9	15,0	20,0	25,0	43,7	45,7	56,7	97,7	59,7	78,0	159,0	200,0	86,0	167,3	218,0	221,3	221,3	261,3
8	13,3	18,3	23,3	41,7	43,7	53,7	95,7	56,3	73,0	156,0	198,0	80,7	164,0	216,0	219,3	219,3	260,3
7	11,7	16,7	21,7	39,7	41,7	50,7	93,7	53,0	68,0	153,0	196,0	75,3	160,7	214,0	217,3	217,3	259,3
6	10,0	15,0	20,0	37,7	39,7	47,7	91,7	49,7	63,0	150,0	194,0	70,0	157,3	212,0	215,3	215,3	258,3
5	8,3	13,3	18,3	35,7	37,7	44,7	89,7	46,3	58,0	147,0	192,0	64,7	154,0	210,0	213,3	213,3	257,3
4	6,7	11,7	16,7	33,7	35,7	41,7	87,7	43,0	53,0	144,0	190,0	59,3	150,7	208,0	211,3	211,3	256,3
3	5,0	10,0	15,0	31,7	33,7	38,7	85,7	39,7	48,0	141,0	188,0	54,0	147,3	206,0	209,3	209,3	255,3
2	3,3	8,3	13,3	29,7	31,7	35,7	83,7	36,3	43,0	138,0	186,0	48,7	144,0	204,0	207,3	207,3	254,3
1	1,7	6,7	11,7	27,7	29,7	32,7	81,7	33,0	38,0	135,0	184,0	43,3	140,7	202,0	205,3	205,3	253,3
0	0,0	5,0	10,0	25,7	27,7	29,7	79,7	29,7	33,0	132,0	182,0	38,0	137,3	200,0	203,3	203,3	252,3

Ritmo
(dias/pav.) **5,00 5,00 5,00 2,00 2,00 3,00 2,00 3,33 5,00 3,00 2,00 5,33 3,33 2,00 2,00 2,00 1,00**

APÊNDICE 14 - DADOS ANALÍTICOS PARA A LOB: OBRA B PRÉ-FABRICADA

Equipes
1ª-Alvenaria 1, 2 e 3
2ª-Laje 1, 2 e 3
3ª-Hidráulica e elétrica de estrutura 1
4ª-Passagem de guias elétricos 1 e 2
5ª-Chapisco e emboço interno 1 e 2
6ª-Banheiros pré-fabricados 1
7ª-Drywall 1 e 2
8ª-Gesseiro 1 e 2
9ª-Azulejista 1, 2 e 3
10ª-Pintura 1, 2 e 3
11ª-Portas 1, 2 e 3
12ª-Fiação elétrica 1, 2 e 3
13ª-Quadros e disjuntores 1 e 2
14ª-Impermeabilização de áreas úmidas
15ª-Acabamentos elétricos
16ª-Louças e metais
17ª-Limpeza
Coloração indica que serviço tem relação indireta com a construção de banheiros

Os itens centrais dos quadros a seguir representam os dias corridos para conclusão da atividade.

Pav. / Equipe	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a	15 ^a	16 ^a	17 ^a
48	72,4	77,4	81,4	110,3	111,9	148,8	172,8	188,8	198,7	201,6	225,4	201,3	203,6	174,0	227,2	226,1	239,5
47	70,9	75,9	79,9	108,6	110,1	146,3	169,8	185,4	195,2	198,7	222,1	198,7	201,6	172,8	225,4	225,4	238,6
46	69,4	74,4	78,4	106,8	108,3	143,8	166,8	182,1	191,7	195,8	218,7	196,0	199,6	171,6	223,6	224,7	237,6
45	67,9	72,9	76,9	105,0	106,5	141,3	163,8	178,8	188,2	192,9	215,4	193,4	197,6	170,4	221,8	224,1	236,7
44	66,4	71,4	75,4	103,3	104,8	138,8	160,8	175,4	184,7	190,0	212,1	190,7	195,6	169,3	219,9	223,4	235,8
43	64,9	69,9	73,9	101,5	103,0	136,3	157,8	172,1	181,2	187,1	208,7	188,1	193,6	168,1	218,1	222,7	234,8
42	63,4	68,4	72,4	99,7	101,2	133,8	154,8	168,8	177,8	184,2	205,4	185,4	191,6	166,9	216,3	222,1	233,9
41	61,8	66,8	70,8	98,0	99,5	131,3	151,8	165,4	174,3	181,3	202,1	182,8	189,6	165,8	214,5	221,4	233,0
40	60,3	65,3	69,3	96,2	97,7	128,8	148,8	162,1	170,8	178,4	198,7	180,1	187,6	164,6	212,7	220,7	232,0
39	58,8	63,8	67,8	94,4	95,9	126,3	145,8	158,8	167,3	175,5	195,4	177,5	185,6	163,4	210,9	220,1	231,1
38	57,3	62,3	66,3	92,7	94,2	123,8	142,8	155,4	163,8	172,6	192,1	174,8	183,6	162,3	209,0	219,4	230,2
37	55,8	60,8	64,8	90,9	92,4	121,3	139,8	152,1	160,3	169,7	188,7	172,2	181,6	161,1	207,2	218,7	229,2
36	54,3	59,3	63,3	89,1	90,6	118,8	136,8	148,8	156,8	166,8	185,4	169,5	179,6	159,9	205,4	218,1	228,3
35	52,8	57,8	61,8	87,4	88,9	116,3	133,8	145,4	153,3	163,9	182,1	166,9	177,6	158,8	203,6	217,4	227,4
34	51,3	56,3	60,3	85,6	87,1	113,8	130,8	142,1	149,9	161,0	178,7	164,2	175,6	157,6	201,8	216,7	226,4
33	49,8	54,8	58,8	83,8	85,3	111,3	127,8	138,8	146,4	158,1	175,4	161,5	173,6	156,4	199,9	216,1	225,5

Ritmo

(dias/pav.) **4,24 5,00 4,00 1,77 1,51 2,50 3,00 3,33 3,49 2,90 3,33 2,65 2,00 1,17 1,82 0,67 0,93**

Pav. / Equipe	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a	15 ^a	16 ^a	17 ^a
32	48,3	53,3	57,3	82,1	83,6	108,8	124,8	135,4	142,9	155,2	172,1	158,9	171,6	155,2	198,1	215,4	224,6
31	46,8	51,8	55,8	80,3	81,8	106,3	121,8	132,1	139,4	152,3	168,7	156,2	169,6	154,1	196,3	214,7	223,6
30	45,3	50,3	54,3	78,5	80,0	103,8	118,8	128,8	135,9	149,4	165,4	153,6	167,6	152,9	194,5	214,1	222,7
29	43,7	48,7	52,7	76,8	78,3	101,3	115,8	125,4	132,4	146,5	162,1	150,9	165,6	151,7	192,7	213,4	221,8
28	42,2	47,2	51,2	75,0	76,5	98,8	112,8	122,1	128,9	143,6	158,7	148,3	163,6	150,6	190,9	212,7	220,8
27	40,7	45,7	49,7	73,2	74,7	96,3	109,8	118,8	125,4	140,7	155,4	145,6	161,6	149,4	189,0	212,1	219,9
26	39,2	44,2	48,2	71,5	73,0	93,8	106,8	115,4	122,0	137,8	152,1	143,0	159,6	148,2	187,2	211,4	219,0
25	37,7	42,7	46,7	69,7	71,2	91,3	103,8	112,1	118,5	134,9	148,7	140,3	157,6	147,1	185,4	210,7	218,0
24	36,2	41,2	45,2	67,9	69,4	88,8	100,8	108,8	115,0	132,0	145,4	137,7	155,6	145,9	183,6	210,1	217,1
23	34,7	39,7	43,7	66,2	67,7	86,3	97,8	105,4	111,5	129,1	142,1	135,0	153,6	144,7	181,8	209,4	216,2
22	33,2	38,2	42,2	64,4	65,9	83,8	94,8	102,1	108,0	126,3	138,7	132,4	151,6	143,6	179,9	208,7	215,2
21	31,7	36,7	40,7	62,6	64,1	81,3	91,8	98,8	104,5	123,4	135,4	129,7	149,6	142,4	178,1	208,1	214,3
20	30,2	35,2	39,2	60,9	62,4	78,8	88,8	95,4	101,0	120,5	132,1	127,1	147,6	141,2	176,3	207,4	213,4
19	28,7	33,7	37,7	59,1	60,6	76,3	85,8	92,1	97,5	117,6	128,7	124,4	145,6	140,1	174,5	206,7	212,4
18	27,2	32,2	36,2	57,3	58,8	73,8	82,8	88,8	94,1	114,7	125,4	121,8	143,6	138,9	172,7	206,1	211,5
17	25,6	30,6	34,6	55,6	57,1	71,3	79,8	85,4	90,6	111,8	122,1	119,1	141,6	137,7	170,9	205,4	210,6

Ritmo
(dias/pav.) 4,24 5,00 4,00 1,77 1,51 2,50 3,00 3,33 3,49 2,90 3,33 2,65 2,00 1,17 1,82 0,67 0,93

Pav. / Equipe	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a	15 ^a	16 ^a	17 ^a
16	24,1	29,1	33,1	53,8	55,3	68,8	76,8	82,1	87,1	108,9	118,7	116,5	139,6	136,5	169,0	204,7	209,7
15	22,6	27,6	31,6	52,0	53,5	66,3	73,8	78,8	83,6	106,0	115,4	113,8	137,6	135,4	167,2	204,1	208,7
14	21,1	26,1	30,1	50,3	51,8	63,8	70,8	75,4	80,1	103,1	112,1	111,2	135,6	134,2	165,4	203,4	207,8
13	19,6	24,6	28,6	48,5	50,0	61,3	67,8	72,1	76,6	100,2	108,7	108,5	133,6	133,0	163,6	202,7	206,9
12	18,1	23,1	27,1	46,7	48,2	58,8	64,8	68,8	73,1	97,3	105,4	105,9	131,6	131,9	161,8	202,1	205,9
11	16,6	21,6	25,6	45,0	46,5	56,3	61,8	65,4	69,6	94,4	102,1	103,2	129,6	130,7	159,9	201,4	205,0
10	15,1	20,1	24,1	43,2	44,7	53,8	58,8	62,1	66,2	91,5	98,7	100,6	127,6	129,5	158,1	200,7	204,1
9	13,6	18,6	22,6	41,4	42,9	51,3	55,8	58,8	62,7	88,6	95,4	97,9	125,6	128,4	156,3	200,1	203,1
8	12,1	17,1	21,1	39,6	41,2	48,8	52,8	55,4	59,2	85,7	92,1	95,2	123,6	127,2	154,5	199,4	202,2
7	10,6	15,6	19,6	37,9	39,4	46,3	49,8	52,1	55,7	82,8	88,7	92,6	121,6	126,0	152,7	198,7	201,3
6	9,1	14,1	18,1	36,1	37,6	43,8	46,8	48,8	52,2	79,9	85,4	89,9	119,6	124,9	150,9	198,1	200,3
5	7,5	12,5	16,5	34,3	35,9	41,3	43,8	45,4	48,7	77,0	82,1	87,3	117,6	123,7	149,0	197,4	199,4
4	6,0	11,0	15,0	32,6	34,1	38,8	40,8	42,1	45,2	74,1	78,7	84,6	115,6	122,5	147,2	196,7	198,5
3	4,5	9,5	13,5	30,8	32,3	36,3	37,8	38,8	41,7	71,2	75,4	82,0	113,6	121,4	145,4	196,1	197,5
2	3,0	8,0	12,0	29,0	30,5	33,8	34,8	35,4	38,3	68,3	72,1	79,3	111,6	120,2	143,6	195,4	196,6
1	1,5	6,5	10,5	27,3	28,8	31,3	31,8	32,1	34,8	65,4	68,8	76,7	109,6	119,0	141,8	194,7	195,7
0	0,0	5,0	9,0	25,5	27,3	28,8	28,8	28,8	31,3	62,5	65,4	74,0	107,6	117,8	139,9	194,1	194,7

Ritmo
(dias/pav.) **4,24** **5,00** **4,00** **1,77** **1,51** **2,50** **3,00** **3,33** **3,49** **2,90** **3,33** **2,65** **2,00** **1,17** **1,82** **0,67** **0,93**

**APÊNDICE 15 - COMPOSIÇÃO UNITÁRIA DE BANHEIRO CONVENCIONAL DA OBRA B, SOMENTE MÃO DE OBRA:
COMPOSIÇÕES SINAPI 01/18**

Insumos de materiais foram ocultados em função da extensão da planilha.

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
1			Banheiro	UN		1,00		R\$4.854,50
2			PAREDES E PAINÉIS					R\$1.131,25
			ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X39, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR					
3		89302	QUE 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA.	M2		17,58	64,32	R\$ 1.131,25
			AF_12/2014					
4		87286	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	M3	0,018	0,32	234,03	R\$ 74,05
5	MO	88377	OPERADOR DE BETONEIRA/ESTACIONÁRIAMISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1	0,32	20,39	R\$ 6,45
4	MO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,16	20,39	23,48	R\$ 478,71
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,58	10,19	18,17	R\$ 185,23
2			IMPERMEABILIZAÇÃO					R\$319,06
			REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE horizontal e vertical para impermeabilização, com argamassa de cimento e areia traço 1:3, e = 2 cm - unidade: m2	M2		4,68	R\$ 23,15	R\$ 108,33
4	MO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5000	2,34	23,48	R\$ 54,94
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,4300	2,01	18,17	R\$ 36,57
3		72075	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM REVESTIMENTO BICOMPONENTE SEMI FLEXIVEL.	M2		4,68	11,38	R\$ 53,34
4	MO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2	0,94	23,48	R\$ 21,98
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,47	18,17	R\$ 8,50
3		83744	PROTECAO MECANICA DE SUPERFICIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRACO 1:7 CM, E=3 CM	M2		4,68	R\$ 33,63	R\$ 157,39
4	MO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5000	2,34	23,48	R\$ 54,94
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5000	2,34	18,17	R\$ 42,52

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			FORRO					R\$94,50
3		96111	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_P	M2		2,64	35,76	R\$ 94,50
4	MO	88278	MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5672	1,50	17,17	R\$ 25,71
2			REVESTIMENTO DE PAREDES					R\$1.656,90
3		87878	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	M2		32,86		R\$ 118,27
4		87377	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA GROSSA) PARA CHAPISCO CONVENCIONAL, PREPARO MANUAL. AF_06/2014	M3	0,0042	0,14	435,24	R\$ 60,08
4		88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	2,30	23,48	R\$ 54,02
4		88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,007	0,23	18,17	R\$ 4,18
3		87527	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MENOR QUE 5M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2		32,86	28,61	R\$ 940,89
4		87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA EMBOÇO MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	M3	0,0376	1,24	297,25	R\$ 367,34
5	MO	88377	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,75	5,87	20,39	R\$ 119,68
4	MO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,58	19,06	23,48	R\$ 447,56
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,211	6,93	18,17	R\$ 126,00
3		87274	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² A MEIA ALTURA DAS PAREDES. AF_06/2014	M2		10,85	55,09	R\$ 597,74
4	MO	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,02	11,06	21,74	R\$ 240,55
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5	5,42	18,17	R\$ 98,55

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			PISO					R\$139,19
3		87249	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2. AF_06/2014	M2		2,64	43,66	R\$ 115,31
4	MO	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,82	2,16	21,74	R\$ 47,06
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,31	0,82	18,17	R\$ 14,87
3		93182	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA BIT BOX COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M		1,15	20,73	R\$ 23,88
4		87294	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_06/2014	M3	0,0019	0,00	284,90	R\$ 0,62
5	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,88	0,00	18,17	R\$ 0,03
5	MO	88377	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,76	0,01	20,39	R\$ 0,17
4	MO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,084	0,10	23,48	R\$ 2,27
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,102	0,12	18,17	R\$ 2,13
4		92270	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_12/2015	M2	0,17	0,20	48,12	R\$ 9,41
5	MO	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,088	0,02	18,87	R\$ 0,32
5	MO	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,438	0,09	23,34	R\$ 2,00
4		92792	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	0,49	0,56	4,96	R\$ 2,80
5	MO	88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0059	0,00	18,84	R\$ 0,06
5	MO	88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,042	0,02	23,34	R\$ 0,55
4		94970	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_07/2016	M3	0,018	0,02	272,72	R\$ 5,65
5	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,03	0,04	18,17	R\$ 0,76
5	MO	88377	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,28	0,03	20,39	R\$ 0,54

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM 91785 RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	4,00	36,08	R\$	R\$1.045,56
4		89356	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	0,794	3,18	18,27	R\$ 58,11
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,369	1,17	18,91	R\$ 22,16
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,369	1,17	23,43	R\$ 27,46
4		89362	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,6543	2,62	7,61	R\$ 19,99
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	0,39	18,91	R\$ 7,42
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	0,39	23,43	R\$ 9,20
4		89366	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 3/4" INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,1694	0,68	12,47	R\$ 8,47
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	0,10	18,91	R\$ 1,92
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	0,10	23,43	R\$ 2,38
4		89378	LUVA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0773	0,31	5,43	R\$ 1,69
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,03	18,91	R\$ 0,58
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,03	23,43	R\$ 0,72

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015					R\$1.045,56
3		91785	RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M		4,00	36,08	R\$ 145,19
4		89383	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4", INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,6522	2,61	5,54	R\$ 14,51
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,26	18,91	R\$ 4,93
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,26	23,43	R\$ 6,11
4		89395	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,3037	1,21	10,50	R\$ 12,78
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2	0,24	18,91	R\$ 4,59
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2	0,24	23,43	R\$ 5,69
4		89396	TÊ COM BUCHA DE LATÃO NA BOLSA CENTRAL, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 1/2", INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0168	0,07	17,05	R\$ 1,15
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2	0,01	18,91	R\$ 0,25
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2	0,01	23,43	R\$ 0,31
4		89400	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0115	0,05	16,09	R\$ 0,74
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,238	0,01	18,91	R\$ 0,21
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,238	0,01	23,43	R\$ 0,26
4		89402	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	0,078	0,31	7,32	R\$ 2,29
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,113	0,04	18,91	R\$ 0,67
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,113	0,04	23,43	R\$ 0,83

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM 91785 RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M		4,00	36,08	R\$ 145,19
4		89408	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0076	0,03	5,05	R\$ 0,15
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	0,00	18,91	R\$ 0,05
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,09	0,00	23,43	R\$ 0,06
4		89424	LUVA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0135	0,05	3,71	R\$ 0,20
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06	0,00	18,91	R\$ 0,06
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06	0,00	23,43	R\$ 0,08
4		89440	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0017	0,01	7,07	R\$ 0,05
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	0,00	18,91	R\$ 0,02
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	0,00	23,43	R\$ 0,02
4		89445	TÉ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0034	0,01	12,02	R\$ 0,16
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,143	0,00	18,91	R\$ 0,04
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,143	0,00	23,43	R\$ 0,05
4		89446	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	0,128	0,51	3,17	R\$ 1,63
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,016	0,01	18,91	R\$ 0,15
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,016	0,01	23,43	R\$ 0,19

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM 91785 RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M		4,00	36,08 R\$	R\$ 145,19
4		89481	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,067	0,27	3,75 R\$	1,01
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06	0,02	18,91 R\$	0,30
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,06	0,02	23,43 R\$	0,38
4		89528	LUVA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0135	0,05	2,83 R\$	0,15
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,00	18,91 R\$	0,04
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,00	23,43 R\$	0,05
4		89532	LUVA DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0461	0,18	4,30 R\$	0,80
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,01	18,91 R\$	0,14
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,01	23,43 R\$	0,17
4		89622	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0385	0,15	10,07 R\$	1,55
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,098	0,02	18,91 R\$	0,29
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,098	0,02	23,43 R\$	0,35
4		89627	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM X 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	0,0031	0,01	15,58 R\$	0,19
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,144	0,00	18,91 R\$	0,03
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,144	0,00	23,43 R\$	0,04

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM 91785 RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M		4,00	36,08 R\$	R\$ 145,19
4		90436	FURO EM ALVENARIA PARA DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	UN	0,0083	0,03	13,02 R\$	0,43
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,077	0,00	18,91 R\$	0,05
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,494	0,02	23,43 R\$	0,38
4		90443	RASGO EM ALVENARIA PARA RAMAIS/ DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	M	0,2006	0,80	11,84 R\$	9,50
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,06	18,91 R\$	1,06
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,449	0,36	23,43 R\$	8,44
4		90453	PASSANTE TIPO TUBO DE DIÂMETRO MENOR OU IGUAL A 40 MM, FIXADO EM LAJE. AF_05/2015	UN	0,0071	0,03	2,26 R\$	0,06
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,01	0,00	18,91 R\$	0,01
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,066	0,00	23,43 R\$	0,04
4		90466	CHUMBAMENTO LINEAR EM ALVENARIA PARA RAMAIS/DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	M	0,2006	0,80	11,42 R\$	9,17
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,055	0,04	18,91 R\$	0,83
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,391	0,31	23,43 R\$	7,35
5		88629	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,003	0,00	409,29 R\$	0,99
6	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,48	0,02	18,17 R\$	0,37

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM 91785 RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M		4,00	36,08 R\$	R\$ 145,19
4		91185	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC, CPVC OU COBRE DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM COM ABRAÇADEIRA METÁLICA FLEXÍVEL 18 MM, FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE. AF_05/2015	M	0,0092	0,04	6,31 R\$	0,23
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,029	0,00	18,91 R\$	0,02
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,211	0,01	23,43 R\$	0,18
4		91190	CHUMBAMENTO PONTUAL EM PASSAGEM DE TUBO COM DIÂMETRO MENOR OU IGUAL A 40 MM. AF_05/2015	UN	0,0083	0,03	4,44 R\$	0,15
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,022	0,00	18,91 R\$	0,01
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,155	0,01	23,43 R\$	0,12
5		88629	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,001	0,00	409,29 R\$	0,01
6	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,48	0,00	18,17 R\$	0,01
3		91787	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 40 MM (INSTALADO EM PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		2,60	21,19 R\$	55,35
4		89436	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 1", INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	UN	0,0027	0,01	5,11 R\$	0,04
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,071	0,00	18,91 R\$	0,01
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,071	0,00	23,43 R\$	0,01

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS					R\$1.045,56
3		91787	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 40 MM (INSTALADO EM PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		2,60	21,19	R\$ 55,35
4		89448	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	M	1,0000	2,60	8,86	R\$ 23,06
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,024	0,06	18,91	R\$ 1,18
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,024	0,06	23,43	R\$ 1,46
4		89497	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	UN	0,1743	0,45	8,64	R\$ 3,92
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,089	0,04	18,91	R\$ 0,76
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,089	0,04	23,43	R\$ 0,95
4		89498	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	UN	0,0451	0,12	9,00	R\$ 1,06
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,089	0,01	18,91	R\$ 0,20
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,089	0,01	23,43	R\$ 0,24
4		89558	LUVA, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	UN	0,1240	0,32	6,06	R\$ 1,96
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,059	0,02	18,91	R\$ 0,36
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,059	0,02	23,43	R\$ 0,45
4		89568	UNIÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	UN	0,1156	0,30	25,77	R\$ 7,75
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,059	0,02	18,91	R\$ 0,34
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,059	0,02	23,43	R\$ 0,42

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS					R\$1.045,56
3		91787	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 40 MM (INSTALADO EM PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		2,60	21,19	R\$ 55,35
4		89570	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM X 1.1/2", INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	UN	0,0567	0,15	6,57	R\$ 0,97
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,059	0,01	18,91	R\$ 0,16
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,059	0,01	23,43	R\$ 0,20
4		89572	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM X 1.1/4", INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	UN	0,0289	0,08	5,86	R\$ 0,44
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,059	0,00	18,91	R\$ 0,08
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,059	0,00	23,43	R\$ 0,10
4		89623	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	UN	0,3853	1,00	13,10	R\$ 13,14
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,119	0,12	18,91	R\$ 2,25
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,119	0,12	23,43	R\$ 2,79
4		89626	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM X 40MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	UN	0,0393	0,10	19,51	R\$ 2,00
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,144	0,01	18,91	R\$ 0,28
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,144	0,01	23,43	R\$ 0,34
4		90439	FURO EM CONCRETO PARA DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	UN	0,0002	0,00	51,74	R\$ 0,03
5		5795	MARTELETE OU ROMPEDOR PNEUMÁTICO MANUAL, 28 KG, COM SILENCIADOR - CHP DIURNO. AF_07/2016	CHP	0,367	0,00	18,71	R\$ 0,00
6	MO	88298	OPERADOR DE MARTELETE OU MARTELETEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1	0,00	16,04	R\$ 0,00

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 40 MM (INSTALADO EM PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P					R\$1.045,56
3		91787		M		2,60	21,19	R\$ 55,35
5		5952	MARTELETE OU ROMPEDOR PNEUMÁTICO MANUAL, 28 KG, COM SILENCIADOR - CHIDIURNO. AF_07/2016	CHI	0,805	0,00	17,36	R\$ 0,01
6	MO	88298	OPERADOR DE MARTELETE OU MARTELETEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1	0,00	16,04	R\$ 0,01
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,183	0,00	18,91	R\$ 0,00
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,172	0,00	23,43	R\$ 0,01
4		90453	PASSANTE TIPO TUBO DE DIÂMETRO MENOR OU IGUAL A 40 MM, FIXADO EM LAJE. AF_05/2015	UN	0,0365	0,09	2,26	R\$ 0,22
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,01	0,00	18,91	R\$ 0,02
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,066	0,01	23,43	R\$ 0,15
4		91185	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC, CPVC OU COBRE DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM COM ABRAÇADEIRA METÁLICA FLEXÍVEL 18 MM, FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE. AF_05/2015	M	0,0448	0,12	6,31	R\$ 0,74
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,029	0,00	18,91	R\$ 0,06
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,211	0,02	23,43	R\$ 0,58
4		91190	CHUMBAMENTO PONTUAL EM PASSAGEM DE TUBO COM DIÂMETRO MENOR OU IGUAL A 40 MM. AF_05/2015	UN	0,0030	0,01	4,44	R\$ 0,03
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,022	0,00	18,91	R\$ 0,00
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,155	0,00	23,43	R\$ 0,03
5		88629	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,001	0,00	409,29	R\$ 0,00
6	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,48	0,00	18,17	R\$ 0,00

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM					R\$1.045,56
3		91792	(INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		1,30	48,01	R\$ 62,66
4		89711	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	1,0000	1,30	16,37	R\$ 21,32
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3	0,39	18,91	R\$ 7,37
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3	0,39	23,43	R\$ 9,14
4		89724	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	UN	0,8584	1,12	6,45	R\$ 7,23
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,11	18,91	R\$ 2,11
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,11	23,43	R\$ 2,61
4		89726	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	UN	0,7691	1,00	7,22	R\$ 7,25
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,10	18,91	R\$ 1,89
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,10	23,43	R\$ 2,34
4		89752	LUVA SIMPLES, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	UN	0,2924	0,38	4,82	R\$ 1,84
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,03	18,91	R\$ 0,50
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,03	23,43	R\$ 0,62

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM					R\$1.045,56
3		91792	(INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		1,30	48,01	R\$ 62,66
4		89783	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	UN	0,3116	0,41	9,74	R\$ 3,96
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,06	18,91	R\$ 1,07
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,06	23,43	R\$ 1,33
4		90436	FURO EM ALVENARIA PARA DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	UN	0,2596	0,34	13,02	R\$ 4,40
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,077	0,03	18,91	R\$ 0,49
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,494	0,17	23,43	R\$ 3,91
4		90443	RASGO EM ALVENARIA PARA RAMAIS/ DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	M	0,2609	0,34	11,84	R\$ 4,02
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,02	18,91	R\$ 0,45
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,449	0,15	23,43	R\$ 3,57
4		90453	PASSANTE TIPO TUBO DE DIÂMETRO MENOR OU IGUAL A 40 MM, FIXADO EM LAJE. AF_05/2015	UN	0,2222	0,29	2,26	R\$ 0,66
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,01	0,00	18,91	R\$ 0,05
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,066	0,02	23,43	R\$ 0,45
4		90466	CHUMBAMENTO LINEAR EM ALVENARIA PARA RAMAIS/DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	M	0,2609	0,34	11,42	R\$ 3,88
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,055	0,02	18,91	R\$ 0,35
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,391	0,13	23,43	R\$ 3,11
5		88629	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,003	0,00	409,29	R\$ 0,42
6	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,48	0,01	18,17	R\$ 0,16

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM					R\$1.045,56
3		91792	(INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		1,30	48,01	R\$ 62,66
4		91185	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC, CPVC OU COBRE DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM COM ABRAÇADEIRA METÁLICA FLEXÍVEL 18 MM, FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE. AF_05/2015	M	0,8022	1,04	6,31	R\$ 6,61
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,029	0,03	18,91	R\$ 0,57
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,211	0,22	23,43	R\$ 5,16
4		91190	CHUMBAMENTO PONTUAL EM PASSAGEM DE TUBO COM DIÂMETRO MENOR OU IGUAL A 40 MM. AF_05/2015	UN	0,2596	0,34	4,44	R\$ 1,50
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,022	0,01	18,91	R\$ 0,14
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,155	0,05	23,43	R\$ 1,23
5		88629	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,001	0,00	409,29	R\$ 0,14
6	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,48	0,00	18,17	R\$ 0,05
3		91790	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		4,50	41,59	R\$ 187,74
4		89512	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014_P	M	0,3684	1,66	42,26	R\$ 70,11
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,445	0,74	18,91	R\$ 13,95
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,445	0,74	23,43	R\$ 17,28
4		89529	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	UN	0,0196	0,09	25,55	R\$ 2,25
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,01	18,91	R\$ 0,23
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,01	23,43	R\$ 0,29

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P					R\$1.045,56
3		91790	RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		4,50	41,59	R\$ 187,74
4		89554	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	UN	0,0348	0,16	13,87	R\$ 2,18
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,095	0,01	18,91	R\$ 0,28
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,095	0,01	23,43	R\$ 0,35
4		89559	TÊ DE INSPEÇÃO, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	UN	0,0043	0,02	32,22	R\$ 0,62
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,095	0,00	18,91	R\$ 0,03
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,095	0,00	23,43	R\$ 0,04
4		89578	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014_P	M	0,6316	2,84	23,84	R\$ 67,83
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,31	18,91	R\$ 5,91
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,31	23,43	R\$ 7,33
4		89584	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	0,0831	0,37	23,86	R\$ 8,93
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,04	18,91	R\$ 0,71
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,04	23,43	R\$ 0,88

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P					R\$1.045,56
3		91790		M		4,50	41,59	R\$ 187,74
4		89585	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	0,0043	0,02	20,47	R\$ 0,40
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,00	18,91	R\$ 0,04
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,00	23,43	R\$ 0,05
4		89669	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	0,0863	0,39	12,82	R\$ 4,98
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,03	18,91	R\$ 0,51
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,03	23,43	R\$ 0,64
4		89673	REDUÇÃO EXCÊNTRICA, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 X 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	0,0074	0,03	14,76	R\$ 0,49
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,00	18,91	R\$ 0,04
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,00	23,43	R\$ 0,05
4		89675	TÉ DE INSPEÇÃO, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	0,0184	0,08	31,17	R\$ 2,58
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,01	18,91	R\$ 0,11
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,07	0,01	23,43	R\$ 0,14
4		89681	REDUÇÃO EXCÊNTRICA, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	0,0367	0,17	39,83	R\$ 6,58
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,02	18,91	R\$ 0,34
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	0,02	23,43	R\$ 0,43

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P					R\$1.045,56
3		91790	RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS, INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		4,50	41,59	R\$ 187,74
4		89690	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	0,0021	0,01	41,94	R\$ 0,40
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,00	18,91	R\$ 0,02
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13	0,00	23,43	R\$ 0,03
4		89699	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	0,0043	0,02	93,54	R\$ 1,81
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,23	0,00	18,91	R\$ 0,08
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,23	0,00	23,43	R\$ 0,10
4		90438	FURO EM ALVENARIA PARA DIÂMETROS MAIORES QUE 75 MM. AF_05/2015	UN	0,0566	0,25	45,35	R\$ 11,55
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,269	0,07	18,91	R\$ 1,30
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,719	0,44	23,43	R\$ 10,26
4		90455	PASSANTE TIPO TUBO DE DIÂMETRO MAIOR QUE 75 MM, FIXADO EM LAJE. AF_05/2015	UN	0,2192	0,99	5,26	R\$ 5,20
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,023	0,02	18,91	R\$ 0,43
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,147	0,15	23,43	R\$ 3,40
4		91187	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC, CPVC OU COBRE DIÂMETROS MAIORES QUE 75 MM COM ABRAÇADEIRA METÁLICA FLEXÍVEL 18 MM, FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE. AF_05/2015	M	0,0178	0,08	6,01	R\$ 0,48
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,029	0,00	18,91	R\$ 0,04
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,208	0,02	23,43	R\$ 0,39

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015_P	M		4,50	R\$ 41,59	R\$ 187,74
4		91192	CHUMBAMENTO PONTUAL EM PASSAGEM DE TUBO COM DIÂMETRO MAIOR QUE 75 MM. AF_05/2015	UN	0,0566	0,25	R\$ 5,24	R\$ 1,34
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,026	0,01	R\$ 18,91	R\$ 0,13
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,186	0,05	R\$ 23,43	R\$ 1,11
5		88629	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,001	0,00	R\$ 409,29	R\$ 0,10
6	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,48	0,00	R\$ 18,17	R\$ 0,04
3		86904	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN		1,00	R\$ 120,06	R\$ 120,07
4	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39	0,39	R\$ 23,43	R\$ 9,14
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19	0,19	R\$ 18,17	R\$ 3,45
3		86906	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN		1,00	R\$ 38,26	R\$ 38,28
4	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1	0,10	R\$ 23,43	R\$ 2,34
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	0,03	R\$ 18,17	R\$ 0,55
3		86879	VÁLVULA EM PLÁSTICO 1" PARA PIA, TANQUE OU LAVATÓRIO, COM OU SEM LADRÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN		1,00	R\$ 6,26	R\$ 6,27
4	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12	0,12	R\$ 23,43	R\$ 2,81
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	0,04	R\$ 18,17	R\$ 0,73
3		86883	SIFÃO DO TIPO FLEXÍVEL EM PVC 1"X 1.1/2"- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN		1,00	R\$ 9,80	R\$ 9,82
4	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,08	0,08	R\$ 23,43	R\$ 1,87
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,03	0,03	R\$ 18,17	R\$ 0,55

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, LOUÇAS E METAIS					R\$1.045,56
3		86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN		1,00	404,66	R\$ 404,68
4	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,78	0,78	23,43	R\$ 18,28
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,44	0,44	18,17	R\$ 7,99
3		86884	ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2" X 30CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN		2,00	7,73	R\$ 15,49
4	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1500	0,30	23,43	R\$ 7,03
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0500	0,10	18,17	R\$ 1,82
2			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					R\$137,72
3		93137	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF_01/2016	UN		1,00	137,19	R\$ 137,72
4		90447	RASGO EM ALVENARIA PARA ELETRODUTOS COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	M	2,2000	2,20	5,77	R\$ 12,70
5	MO	88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,034	0,07	19,12	R\$ 1,43
5	MO	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,216	0,48	23,71	R\$ 11,27
4		90456	QUEBRA EM ALVENARIA PARA INSTALAÇÃO DE CAIXA DE TOMADA (4X4 OU 4X2). AF_05/2015	UN	1,0000	1,00	3,80	R\$ 3,81
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,023	0,02	18,91	R\$ 0,43
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,144	0,14	23,43	R\$ 3,37
4		90466	CHUMBAMENTO LINEAR EM ALVENARIA PARA RAMAIS/DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	M	2,2000	2,20	11,42	R\$ 25,14
5	MO	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,055	0,12	18,91	R\$ 2,29
5	MO	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,391	0,86	23,43	R\$ 20,15
5		88629	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,003	0,01	409,29	R\$ 2,70
6	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,48	0,06	18,17	R\$ 1,02

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					R\$137,72
4		91842	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	2,0000	2,00	4,53	R\$ 9,10
5	MO	88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,072	0,14	19,12	R\$ 2,75
5	MO	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,072	0,14	23,71	R\$ 3,41
4		91852	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	2,2000	2,20	6,85	R\$ 15,11
5	MO	88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,129	0,28	19,12	R\$ 5,43
5	MO	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,129	0,28	23,71	R\$ 6,73
4		91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	12,6000	12,60	1,81	R\$ 23,17
5	MO	88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,024	0,30	19,12	R\$ 5,78
5	MO	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,024	0,30	23,71	R\$ 7,17
4		91937	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	0,3750	0,38	8,98	R\$ 3,37
5	MO	88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,143	0,05	19,12	R\$ 1,03
5	MO	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,143	0,05	23,71	R\$ 1,27
4		91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000	1,00	12,53	R\$ 12,55
5	MO	88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,247	0,25	19,12	R\$ 4,72
5	MO	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,247	0,25	23,71	R\$ 5,86
5		88629	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3	0,0009	0,00	409,29	R\$ 0,37
6	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,48	0,01	18,17	R\$ 0,14
4		91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,0000	1,00	32,76	R\$ 32,77
5		91946	SUPORTE PARAFUSADO COM PLACA DE ENCAIXE 4" X 2" MÉDIO (1,30 M DO PISO) PARA PONTO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1	1,00	6,13	R\$ 6,13
6	MO	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,124	0,12	23,71	R\$ 2,94
5		91958	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1	1,00	26,63	R\$ 26,64
6	MO	88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39	0,39	19,12	R\$ 7,46
6	MO	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39	0,39	23,71	R\$ 9,25

Nível	Tipo	Código	Discriminação	UN	Índice	Qtd.	Valor ud.	Valor total
2			PINTURA					R\$162,17
3		88497	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2		6,78	13,25	R\$ 89,96
4	MO	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,312	2,12	23,39	R\$ 49,48
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,114	0,77	18,17	R\$ 14,04
3		88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2		6,78	10,64	R\$ 72,21
4	MO	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,187	1,27	23,39	R\$ 29,66
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,069	0,47	18,17	R\$ 8,50
2			LIMPEZA					R\$168,15
3		9537	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M2		2,64	2,70	R\$ 7,14
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,14	0,37	18,17	R\$ 6,72
3		73948/3	LIMPEZA AZULEJO	M2		10,85	6,61	R\$ 71,80
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3	3,25	18,17	R\$ 59,13
3		73948/11	LIMPEZA PISO CERAMICO	M2		2,64	23,21	R\$ 61,31
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,2000	3,17	18,17	R\$ 57,56
3		74086/1	LIMPEZA LOUCAS E METAIS	UN		1,00	27,90	R\$ 27,91
4	MO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,3000	1,30	18,17	R\$ 23,62